JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

GENNAIO 1987 - ANNO 3 - N. 1

L. 5.000

# PROGETTO

Copia riservata agli abbonati

## LE PAGINE DI elektor

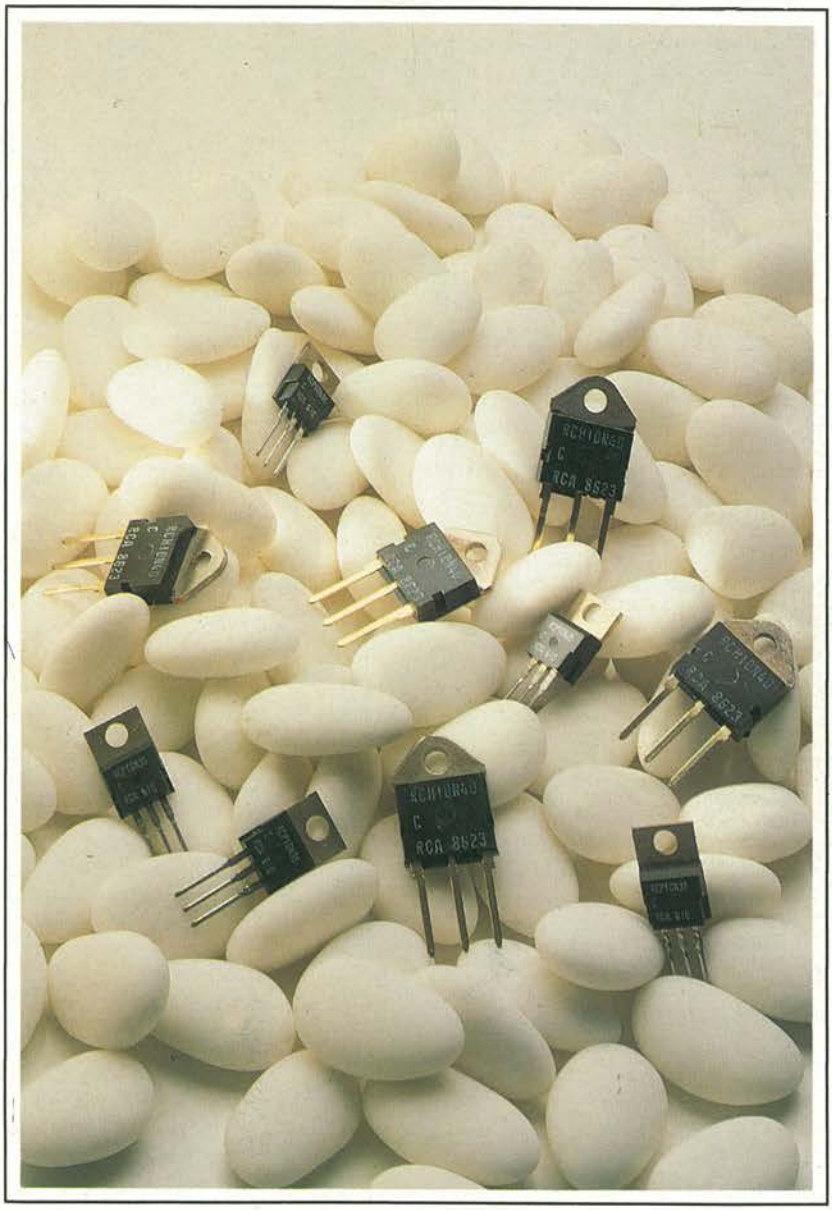
Tecnologie audio, dentro il segnale col superanalizzatore

Ore piccole, orologio gigante: come farlo da sè

Test: sai saldare?

Integrati alla prova col tester universale

Segreti del display, una maxiguida per scoprirli tutti

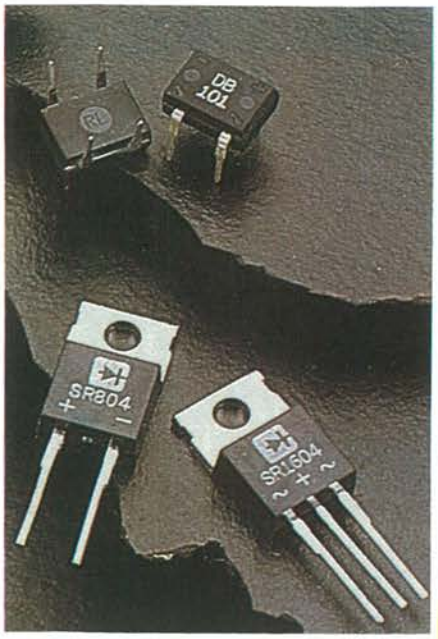



Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

# The New Sinclair Spectrum 128K+2

sinclair




# PROGETTO

NUMERO 1 GENNAIO 1987


5
**EDITORIALE**

7
**1987EVOLISSIMEVOLMENTE VOSTRI**

Avete dimenticato di fare un bel regalo proprio all'amico del cuore? Se lo abbonate a Progetto per un anno intero, sarete certamente perdonati.

11
**LA POSTA**

Tre radiette sul comò, un trasmettitore in Onde Medie per divertirsi un po', una microtrasmittente Morse che più simpatica non si può.

16
**ALLA RIBALTA**

Come affittare un personal robot, come scoprire tutto sui diodi a semiconduttore, come ricevere bene tutti gli strip-tease delle TV private, come misurare anche le temperature impossibili, come memorizzare con l'oscilloscopio ogni tipo di segnale.

20
**AM/FM TUNER DIGITALE - Seconda Parte**

Tutti i particolari per costruire, allineare, utilizzare al meglio il megasintonizzatore descritto il mese scorso.

34
**ANALIZZATORE AUDIO PROFESSIONALE**

Autentico misuratutto di bassa frequenza, ma con caratteristiche al limite dell'avveniristico, questo analizzatore audio ti consentirà di sviscerare tutti i segreti dei segnali BF come e meglio di un oscilloscopio.

45
**LE PAGINE DI ELEKTOR**

Progetto sposa Elektor: da questo mese, tante pagine dedicate al meglio degli articoli proposti dalla più internazionale delle riviste di elettronica applicata.

46
**AMPLISTEREO MILLE WATT**

Cinquecento watt su due canali o la formidabile potenza di un kilowatt su uno solo?
A te la scelta di dove dirigere questo fiume di potenza audio. Una sola raccomandazione: occhio alle ire dei vicini, perché...

55
**ELETTROSTOP DIFFERENZIALE**

Via la corrente, via i campi magnetici: con questo interruttore differenziale tutto elettronico la sicurezza in casa tua sarà veramente totale.

60
**TUTTO BOBINE E FILTRI VHF**

La bobina, questa sconosciuta Cenerentola dei montaggi elettronici, non è poi così infida come molti ritengono. Leggendo attentamente queste pagine, scoprirai come far quadrare al volo qualsiasi circuito accordato.

70
**PROVAINTEGRATI UNIVERSALE**

È ancora buono quel caro, vecchio 741 reduce da cento e più pazzi esperimenti?
E quel 555 che si è surriscaldato così prepotentemente a causa di un montaggio sbagliato? Questo maximodulo provatutto ti consentirà di appurarlo senza ombra di dubbi.

76
**OROLOGIO MAXIDISPLAY**

Miopi, distratti, amanti del grande a oltranza, esultate tutti: se realizzerete questo orologio da parete dotato di megavisualizzatore a diodi Led, potrete esser certi di avere in casa un oggetto degno del Guiness dei primati...

87
**ALLA SCOPERTA DELL'ELETTRONICA**

Sei sicuro di sapere proprio tutto quel che un buon sperimentatore dovrebbe su visualizzatori e affini? Se non puoi affermarlo con certezza, prova a scorrere queste pagine: scoprirai mille e più cose interessanti.

93
**TEST: DIMMI COME SALDI...**

Saper saldare bene è fondamentale per poter trarre la massima soddisfazione dai tuoi esperimenti. Metti alla prova le tue capacità con questo insidiosissimo questionario.

94
**CACCIA AL COMPONENTE**

Questo mese, l'elenco completo di tutti i Rivenditori di fiducia per l'Italia del Nord per trovare al volo tutti i componenti elettronici per i tuoi progetti.

96
**MERCATINO**



*Direttore responsabile* RUBEN CASTELFRANCHI

*Caporedattore* FABIO VERONESE

*Art director* SERGIO CIRIMBELLI

*Grafica* WANDA PONZONI
DIANA TURRICIANO

*Consulenti e collaboratori*
ALBERTO AMICI (*Fotografia*)
GIUSEPPE CASTELNUOVO
EDGARDO DI NICOLA CARENA
MARCO FREGONARA
ALBERTO MONTI
MASSIMO MUGNAINI
OSCAR PRELZ (*Traduzioni*)
VITTORIO SCOZZARI (*Disegni*)
MARIANO VERONESE
MANFREDI VINASSA DE REGNY

*Corrispondenti*
LAWRENCE GILIOLI (*New York*)
ALAIN PHILIPPE MESLIER (*Parigi*)

***La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste:***

ELO Funkschau mc Elektronik elektor MEGA

***nonché di riprodurre le pubblicazioni del gruppo editoriale Franzis' Verlag GmbH.***

EDITORE: Jacopo Castelfranchi

edizioni JCE

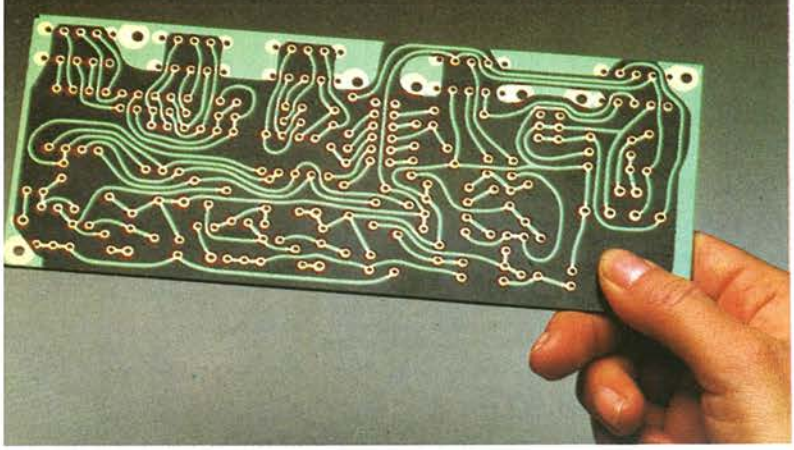


Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ S.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** FOTOSTYL, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 5.000, Numero arretrato L. 6.500 - Abbonamento annuo L. 49.000, per l'estero L. 85.000 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo -

© Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana.

# È presto fatto con il Servizio CS



*Da oggi, puoi ricevere direttamente a casa tua, già incisi e forati, tutti i circuiti stampati che ti servono per realizzare i nostri progetti.*

### *COME RICHIEDERLI*

*È facilissimo. Innanzitutto, verifica sempre che, nel corso dell'articolo, sia pubblicato il riquadro di offerta del circuito stampato che ne indica anche il numero di codice e il prezzo. Se c'è, compila il modulo d'ordine, riportato qui sotto, in modo chiaro e leggibile.*
*Spedisci il tutto alla Ditta Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E 20098 S. Giuliano Milanese, insieme alla fotocopia della ricevuta di versamento sul conto corrente postale numero 14535207 intestato alla Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E, 20098 S. Giuliano Milanese.*
*Un altro modo di procurarti gli stessi circuiti stampati è leggere, in questo fascicolo, la rubrica "Caccia al Componente". Potrai trovare, fra i circa 300 indirizzi, un fornitore vicino alla tua residenza.*

**Compila in modo chiaro e completo questo modulo d'ordine:**

Cognome e nome _____

Indirizzo _____

CAP _____ Città _____

Codice fiscale _____

Abbonato a _____ n. abbon. _____

**Vi prego di inviarmi i seguenti circuiti stampati:**

| CODICE | QUANTITÀ | PREZZO |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| Contributo spese spedizione | | L. 3.000 |
| Totale Lire | | |

**Allego fotocopia del versamento effettuato sul C.C.P. 14535207 intestato alla Adeltec. Via L. Tolstoj, 43/E 20098 S. Giuliano Milanese**

# TASCAM

## I NOSTRI RIVENDITORI

**AGRIGENTO** - HI-FI CENTER di Spanò - Via del Piave, 33
**ANCONA** - ALFA COLOR HI-FI SRL - Via Loreto, 38
**AREZZO** - LA MUSICALE ARETINA - V.le Mecenate, 31/A
**ASCOLI PICENO** - AUDIO SHOP - Via D. Angelini, 68
**BARI** - DISCORAMA SRL - C.so Cavour, 99
**BARI** - NAPOLITANO SALVATORE - Via S. Lorenzo, 11
**BOLOGNA** - RADIO SATA - Via Calori, 1/D/E
**BOLZANO** - MUSIC PLASCHKE SRL - Via Bottai, 20
**BOSCOREALE (NA)** - CIARAVOLA GIUSEPPE - Via G. della Rocca, 213
**CAGLIARI** - NANNI DANILO - Via Cavaro, 68
**CAGLIARI** - DAL MASO FERNANDO - Via Cugia, 13/19
**CAMPOBASSO** - STEREOCENTRO - Via Garibaldi, 31/C/D
**CATANIA** - BRUNO DOMENICO - Via L.Rizzo, 32
**CATANIA** - M.V. di Sberno R. - Via Giuffrida 203
**CATANZARO** - AUDIO FIDELITY SHOP - Via F. Spasari, 15
**CENTO DI BUDRIO (BO)** - G&G di Grassi - Via Certani, 15
**COCCAGLIO** - PROFESSIONAL AUDIO SHOP - Via V. Emanuele, 10
**COMO** - BAZZONI HI-FI - V.le Rossetti, 22
**ERICE CASA SANTA (TP)** - HI-FI di Nobile - Via Marconi, 15
**FIRENZE** - C.A.F.F. SRL - Via Allori, 52
**FIRENZE** - HI-FI CENTER di Davoli - Via Ponte alle Mosse, 97R
**GENOVA** - GAGGERO LUIGI - P.za 5 Lampadi 63R
**GENOVA** - UNCINI A.G. e G. SDF - Via XII Ottobre, 110/R
**LIVORNO** - MUSIC CITY - Via Scali Olandesi 2/10
**MACERATA** - TASSO GUGLIELMO - C.so F.lli Cairoli, 170
**MANTOVA** - CASA MUSICALE di Giovannelli - Via Accademia, 5
**MARZOCCA DI SENIGALLIA (AN)** - PELLEGRINI SPA - S.S. Adriatica, 184
**MASSA** - CASA DELLA MUSICA - Via Cavour, 9
**MESSINA** - TWEETER di Mazzeo Stefano - C.so Cavour, 128
**MESTRE (VE)** - STEREO ARTE SRL - Via Fradeletto, 19
**MILANO** - IELLI DIONISIO - Via P. da Cannobbio, 11
**MILANO** - HI-FI CLUB di Malerba - C.so Lodi, 65
**MODENA** - MUSICA HI-FI STUDIO - Via Barozzi, 36
**MONFALCONE (GO)** - HI-FI CLUB di Rosini L. - V.le S. Marco, 49
**NAPOLI** - DE STEFANO ENZO - Via Posilippo, 222
**OSIO SOTTO** - DAMINELLI PIANOF. STRUM. MUSIC. - Via Gorizia, 11
**OSPEDALICCHIO (PG)** - REDAR HI-FI - Sda SS 75 Centrale Umbra
**PALERMO** - PICK-UP HI-FIDELITY SRL - Via Catenia, 16
**PALERMO** - F.C.F. SPA - Via L. Da Vinci, 238
**PESCARA** - CAROTA BRUNO - Via N. Fabrizi, 42
**PESARO** - MORGANTI ANTONIO - Via Giolitti, 14
**PISTOIA** - STRUMENTI MUSICALI MENICHINI - Via Otto Vannucci, 30
**PRATO (FI)** - M.G. di Giusti - P.za S. Marco, 46
**RICCIONE (FO)** - RIGHETTI SRL - Via Castrocaro, 33
**ROMA** - MUSICAL CHERUBINI - Via Tiburtina, 360
**ROMA** - MUSICARTE SRL - Via Fabio Massimo, 35
**ROSA' (VI)** - CENTRO PROFES. AUDIO di Zolin O. - Via Roma, 5
**SASSARI** - RADIO MUZZO - Via Manno, 24
**SIENA** - EMPORIO MUSICALE SENESE SAS - Via Montanini, 106/108
**SORBOLO (PR)** - CABRINI IVO - Via Gramsci, 58
**TORINO** - STEREO S.A.S. - C.so Bramante, 58
**TORINO** - STEREO TEAM - Via Cibrario, 15
**TORINO** - SALOTTO MUSICALE - Via Guala, 129
**TRANI (BA)** - IL PIANOFORTE - Via Trento, 6
**TRENTO** - ALBANO GASTONE - Via Madruzzo, 54
**TRIESTE** - RADIO RESETTI - Via Rossetti, 80/1A
**UDINE** - TOMASINI SERGIO - Via Marangoni, 87
**VERONA** - BENALI DELIA - Via C. Fincato, 172

# ATTENZIONE

Per l'acquisto dell'apparecchio che meglio risponde alle tue esigenze e per assicurarti l'assistenza in (e fuori....) garanzia ed i ricambi originali rivolgiti solo ad uno dei nostri Centri.
**LA NOSTRA** rete di assistenza tecnica non esegue riparazioni su prodotti TASCAM sprovvisti di certificato di garanzia ufficiale **TEAC-GBC.**

# TASCAM
**TEAC Professional Division**

**IN COPERTINA**

La RCA ha creato un nuovo chip cui è stato dato il nome di COMFET.
Questo nuovo prodotto viene distribuito in Italia da SILVERSTAR.
La foto è stata realizzata dall'Agenzia GO CREATIVE GROUP di Milano che si occupa di tutta la comunicazione pubblicitaria SILVERSTAR.

# La Promessa E La Sfida

**Progetto anno secondo, Progetto atto secondo.**
**Il sipario si apre sopra uno scenario piuttosto roseo, il felice sodalizio editoriale con la consorella olandese Elektor, che parte proprio da questo mese. Le *Pagine di Elektor* godranno di una loro autonomia pur senza stravolgere l'organicità complessiva del giornale: una rivista in grembo alla rivista, dunque, dedicata essenzialmente a coloro che amano le tecnologie di punta e le realizzazioni più impegnative.**
**E di Progetto prima maniera, che cosa resta? Tutto, o quasi: le consuete rubriche, i servizi dedicati a coloro che stanno ancora maturando la propria esperienza e quelli tratti dalla più valente pubblicistica tedesca continueranno a recare il loro contributo anche per quest'anno, arricchiti - s'intende - anche da nuove idee e da opportuni perfezionamenti.**
**Scenario roseo, dicevamo. Cifre alla mano, non può essere che così. A poco più di un anno dal suo esordio in un ambito di mercato certamente non facile si può, senza scivolare nel trionfalismo, riguardare a Progetto come a una pubblicazione editorialmente ormai matura: un confronto diretto tra uno dei primi fascicoli e uno degli ultimi - ferma restando la validità tecnologica delle realizzazioni proposte - vale più di mille analisi verbali.**
**Progetto formula '87 può vantare un suo pubblico, magari critico ma anche veramente affezionato. Un pubblico cui rivolgere, per l'anno di cui si sono appena varcate le soglie, una promessa e una sfida: la promessa di rappresentare sempre più un riferimento, un polo per tutti coloro che, per hobby, passione o professione, abbiano a che fare con l'elettronica. Di offrire puntualmente un prodotto graficamente, esteticamente, giornalisticamente e tecnologicamente ogni volta più valido e competitivo.**
**La sfida, invece, è questa: dimostrare, sommario alla mano, che una qualsiasi testata del nugolo delle pubblicazioni di settore offre un rapporto prezzo-contenuti migliore del nostro, un numero di articoli "veri" (cioè di progetti e di monografie didattiche complete ed esaurienti) maggiore del nostro, una veste più elegante della nostra.**
**Il dado di Progetto 1987 è dunque tratto: non ci resta che formulare i nostri più fervidi auguri per questo anno che nasce, un altro da trascorrere insieme sotto il segno dell'elettronica.**

INNOVAZIONI NELLE COMUNICAZIONI CB
ANTENNA BASE CB A LARGA BANDA
S 2000
NT/6525.00
INFRANTO E SUPERATO, DA UN TEAM CB TEDESCO, CON L'AUSILIO DI ANTENNE S-2000 SIRTEL, IL PRIMATO MONDIALE DI DURATA DI TRASMISSIONE: 91 ORE!
novità!
• QUALITÀ SENZA COMPROMESSI
• MASSICCIA BASE IN NAYLON BASF
• TUBO COPRIBOBINA TRASPARENTE SPESSORE 3 mm.
• BOBINA IN RAME TRATTATO 5 mm. Ø INSENSIBILE A VARIAZIONI CLIMATICHE
• 8 RADIALI CON INSERTI IN OTTONE
• INSERTI METALLICI IN OTTONE
• STILO A TUBI D'ALLUMINIO TELESCOPICI
• ANELLI COPRIGIUNTURE IN PV C
• PESANTE STAFFA DI SOSTEGNO INCORPORATA
• GABBIA ANTISTATICA
• 5/8 λA RENDIMENTO SUPERIORE
• GUADAGNO 5,5 dB ISO
• RAPPORTO SWR COSTANTE E STABILE SU LARGHISSIMA BANDA PASSANTE
• POTENZA APPLICABILE 2 KW
• 200 CANALI PRETARATI DA 26 6 28 MHz.
SIRTEL®
In vendita presso tutti i punti G.B.C.

# 1987evolissimevolmente Vostri

Gran fermento nel mondo dell'elettronica: che cosa bolle in pentola alla JCE? Un agente segreto è riuscito a piazzare decine di microfoni nascosti e di potentissime radiospie in tutte le nostre sale riunioni, ultimamente assai affollate, e ha scoperto tutto: idee, novità, proposte e grandi iniziative che, tra non molto, travolgeranno i fedelissimi delle pubblicazioni JCE. Vi lasciamo dunque alle sue piccanti indiscrezioni: provate a leggere, le sorprese non mancheranno!!!

Se per smettere di fumare è sufficiente formularne il proposito nella notte di San Silvestro, lo stesso non può dirsi — ahinoi — quando si tratta di decidere sulle iniziative future di un'impresa editoriale multiforme e articolata quale la JCE. Riviste, libri, software!!! non appena si getta sul tavolo la possibilità di una nuova iniziativa, è tutto un rincorrersi di suggerimenti, proposte, critiche, idee: tutte assai costruttive, beninteso.
Ma spesso, comporre tanta creatività in un tutto organico può essere complesso e richiedere un po' di tempo.
E poiché, per il prossimo anno, le idee in lista di attesa sono davvero moltissime, al 1987 abbiamo deciso di pensarci per tempo: chiamati a raccolta tutti i collaboratori di redazione, gli esperti di giornalismo, i maghi del marketing e quelli della comunicazione visiva — i nostri grafici — per programmare la Campagna Abbonamenti 1987 e definire, almeno in una visione grandangolare, quelle che saranno le nostre iniziative per il prossimo futuro. Novità, riviste, libri e relativi contenuti, miglioramenti possibili: nulla è sfuggito al vaglio implacabile di quelle infuocate riunioni. Il risultato? Eccovene subito un assaggio, la sintesi dei programmi '87 per ciascuna delle testate JCE:

## SPERIMENTARE

### con l'Elettronica e il Computer

Già lanciatissima nel variopinto universo degli home and personal computer e dell'elettronica dedicata all'informatica perfezionerà ulteriormente il suo ruolo di messaggera di tutto quanto fa tendenza nel mondo dell'elettronica e dell'informatica: servizi giornalistici più ampi e su argomenti che, senza tralasciare il meglio delle novità nel settore delle macchine pensanti, spazierà anche nei domini dell'elettronica digitale per calcolatori dei computer graphics del signal processing sempre inflessibilmente selezionando il meglio. Uno spettro di contenuti più ampio, dunque come sottolinea la fusione con EG Computer, che dall'interno di Sperimentare continuerà ad essere la paladina degli interessi e delle aspettative dei più giovani e degli appassionati del computer.

## PROGETTO

### TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

Un make-up nuovo e ancora più grintoso per la copertina, qualche ritocco alla grafica interna, novità nelle rubriche e nella selezione degli articoli per rendere ancora più frizzante la più giovane delle riviste JCE tutta dedicata agli appassionati del saldatore, della radio, di tutta l'elettronica da costruire con le proprie mani. Una messe mai vista di schemi, circuiti, fantastici apparati assolutamente inediti è lì, già pronta, che attende solo di vedere la luce: e i nostri tecnici lavorano incessantemente per superare l'impossibile e portare sui vostri banchi di lavor tutte le meraviglie della tecnologia. Ottime notizie in arrivo anche per chi, qualche volta, ha incontrato difficoltà nel reperire in commercio questo o quel componente "strano": un piccolo esercito di oltre 300 fornitissimi rivenditori si è messo al nostro servizio per fornirvi tutto quel che occorre per mettere a punto alla perfezione ogni nostra proposta, circuiti stampati professionali compresi. Presso questi amici, che in molti casi potranno servirvi anche per corrispondenza, potrete risolvere tutti i vostri problemi elettronici e, magari, procurarvi anche nuovi amici appassionatissimi, come voi, di tutto quanto fa elettronica!

## SELEZIONE

**di elettronica e microcomputer**

Il mondo dei chips è in eterna rivoluzione su se stesso, e ciò che oggi appare come il non plus ultra sarà forse obsoleto domani.
Chi si ferma è perduto: per non rimanere a corto di idee e di informazione, l'unico mezzo valido è un'attenta lettura di Selezione di elettronica e microcomputer, la sola pubblicazione di elettronica professionale in grado di offrire un autentico, efficace filo diretto tra l'industria e il progettista utente. Nel 1987, Selezione di Elettronica, la prima rivista in Italia dei settori elettronica e strumentazione, continuerà ogni mese la serie dei suoi "speciali" diventati, a giudizio degli esperti, una miniera di preziose informazioni per i tecnici progettisti, per i responsabili di marketing e per gli studenti delle Università e degli Istituti tecnici.

## CINESCOPIO

**MENSILE DI ASSISTENZA TECNICA ELETTRONICA E TECNOLOGIA DEI SATELLITI TV**

Dai tempi in cui, per rimettere in carreggiata un vecchio televisore, bastava sostituire la valvola finale di riga oppure la convertitrice a radiofrequenza, di acqua sotto i ponti ne è passata veramente moltissima. Oggi, il vero tecnico riparatore è non solo un elettronico ma anche un microinformatico e, perché no, un esperto di telematica. Il Cinescopio, giunto ormai al suo settimo anno di vita, è l'unica rivista italiana a prendere in seria considerazione queste problematiche: e per il 1987 la linfa vitale di nuovi, validissimi Collaboratori scelti tra i tecnici di più consumata esperienza, dagli esperti di tecnologia con i più ambiti titoli accademici e tra i giornalisti scientifici più quotati si aggiungerà alla già consolidata tradizione di questa gloriosa testata per farne, più che mai, un ferro del mestiere del quale nessun riparatore potrà più fare a meno, un oracolo cui attingere informazioni per risolvere in bellezza anche i casi più intricati.

## FUTURE OFFICE

**SOLUZIONE DI OGGI PER L'UFFICIO DI DOMANI**

Come lavoreranno i nostri pronipoti? Il passo dalle vecchie, elefantiache, rumorosissime Triumph ai videoterminali, silenziosi e ultraveloci, è stato breve. E tutto lascia prevedere che i successivi, verso metodologie operative ancor più efficienti e produttive si susseguiranno a ritmo sempre più serrato. Nel lavoro, il futuro è veramente a portata di mano, e Future Office, la testata JCE volta a indagare le maggiori tendenze in questo settore, è l'unico strumento a disposizione di chi non voglia o non possa perdere questo magico momento di transizione verso il domani: non esiste infatti, nel nostro Paese, nessun'altra iniziativa editoriale intesa a fornire un'opera di continuo, minuzioso aggiornamento sulle novità dell'Office automation; e la nostra Casa Editrice è orgogliosa di aver varcato per prima la soglia di questo campo così ricco di avvenire.
Poche parole per sottolineare la puntualità di uscita di tutte le nostre edizioni, spesso ottenuta a costo di sacrifici dei nostri collaboratori. E la distribuzione è egualmente efficiente, tanto che le nostre pubblicazioni raggiungono i più sperduti angoli dell'Italia solo pochi giorni, se non poche ore, dopo aver fatto la loro comparsa nelle grandi città.
Confermano la regola anche le rare, isolate eccezioni rappresentate da qualche disguido di poco conto, che non fanno testo proprio per la loro totale sporadicità.
Le riviste JCE hanno dunque aumentato il numero delle pagine e, soprattutto, i contenuti, collocandosi così ai vertici dell'editoria specialistica nel settore. Ma quali sono, in concreto le nuove proposte di cui si è parlato dianzi?
Eccole.
Incominciamo dalle tariffe: una grossa novità consiste nel poter sottoscrivere gli abbonamenti per due anni, anziché per uno soltanto. Si risparmiano un bel po' di quattrini innanzitutto, e poi, per parecchio tempo, non ci si pensa più.

| Riviste | Tariffe per un anno | Tariffe per due anni |
|---|---|---|
| SPERIMENTARE | L. 50.000 | L. 90.000 |
| PROGETTO | L. 49.000 | L. 85.000 |
| SELEZIONE | L. 65.000 | L. 115.000 |
| CINESCOPIO | L. 55.000 | L. 95.000 |
| FUTURE OFFICE | L. 70.000 | L. 125.000 |

| | |
|---|---|
| Per 2 riviste | **L. 5.000** sulla somma dei 2 abbonamenti di un anno |
| Per 3 riviste | **L. 10.000** sulla somma dei 3 abbonamenti di un anno |
| Per 4 riviste | **L. 15.000** sulla somma dei 4 abbonamenti di un anno. |
| Per 5 riviste | **L. 39.000** sulla somma dei 5 abbonamenti di un anno. |

N.B. - Per due anni gli sconti supplementari vengono raddoppiati.
Per l'accoppiata **"SPERIMENTARE + PROGETTO"** vedi testo.

La seconda facilitazione consiste nello sconto supplementare per abbonamenti cumulativi a più riviste.

## IN DUE È MEGLIO

Ed ora un pensiero particolare ai più vecchi lettori di SPERIMENTARE i quali, in un certo momento della nostra storia, trovarono che nella rivista le notizie riguardanti i montaggi, gli esperimenti, i kit in genere per hobbisti e per chiunque si accinga a entrare nel mondo dell'elettronica, erano ridotti per dare spazio all'informatica. Ma tutta quella materia così ricca, fu ripresa dalla nostra Casa Editrice e proposta di nuovo ai lettori con la rivista PROGETTO.
Ne consegue che SPERIMENTARE e PROGETTO, riviste complementari, sono insieme le più congeniali a una determinata categoria di lettori. Perciò abbiamo deciso di agevolare quei lettori, con un prezzo interessantissimo per l'accoppiata.

**SPERIMENTARE + PROGETTO**
**L. 89.000 - anziché L. 94.000 -**

Questo prezzo speciale include i libri omaggio di cui si parla nel paragrafo seguente del valore di L. 30.000.

## TANTI OMAGGI A CHI SI ABBONA

Come vedete, non abbiamo ancora finito. Va ricordato che l'abbonamento assicura il prezzo bloccato, che protegge da possibili aumenti, e la certezza di procurarsi tutti i numeri senza incorrere negli "esaurito" che spesso si sentono pronunciare dai gestori delle edicole. Oltre a ciò, gli abbonati alle riviste elencate nella tabella avranno il vantaggio di ricevere gratuitamente dei libri nuovissimi, mai pubblicati prima, che rappresentano la più avanzata frontiera della divulgazione tecnica e scientifica.

Esaminate intanto la tabella per fare le vostre scelte. I prezzi dei libri sono quelli di vendita e servono a precisare il valore del dono. Gli abbonati, ripetiamo, li riceveranno gratis. Più avanti vi diremo qualche altra cosa utile da sapere.
Per usufruire dei vantaggi suddetti, l'abbonamento deve essere sottoscritto entro il 20 dicembre. Ciò si impone per evitare ritardi e poter quindi spedire, fin dal primo numero, le riviste con tempestività.
Vi abbiamo detto che i libri in dono sono nuovissimi. Infatti sono in fase di completamento con gli argomenti più aggiornati.
Perciò i libri saranno spediti al termine della campagna abbonamenti.

| Riviste | Libri | Prezzo |
|---|---|---|
| SPERIMENTARE | Come programmare il tuo PC compatibile | L. 15.000 |
| PROGETTO | Amico Elettrone | L. 15.000 |
| SELEZIONE | Progettare con componenti elettronici SIEMENS | L. 15.000 |
| CINESCOPIO | Ripariamo i videoregistratori | L. 15.000 |

### C'è ancora un suggerimento...

Il mezzo usuale di versamento è il conto corrente postale. Per questo scopo, troverete il bollettino fra queste pagine.
Ma chi ha un conto corrente in banca può trovare più comodo staccare un assegno.
Abbiamo pensato anche a questa categoria di abbonati, i quali non dovranno neppure scrivere una lettera ma compilare il tagliando qui stampato, e spedirlo assieme all'assegno con l'apposita busta.
L'esperienza insegna che gli assegni o i contanti spediti per posta arrivano prima dei conti correnti postali.
Ed ora ci rivolgiamo agli amici che risiedono all'estero, riferendo le tariffe "superficie".
I pagamenti dall'estero possono essere effettuati con vaglia postale internazionale oppure con assegno negoziabile in Italia.

### ABBONAMENTI PER L'ESTERO

| Riviste | Tariffe per un anno | Tariffe per due anni |
|---|---|---|
| SPERIMENTARE | L. 90.000 | L. 160.000 |
| PROGETTO | L. 85.000 | L. 150.000 |
| SELEZIONE | L. 125.000 | L. 225.000 |
| CINESCOPIO | L. 95.000 | L. 180.000 |
| FUTURE OFFICE | L. 115.000 | L. 210.000 |

# LIBRI IN OMAGGIO AGLI ABBONATI 1987

**SPERIMENTARE**

### COME PROGRAMMARE IL TUO PC COMPATIBILE

È bello e distensivo usare il PC coi programmi in commercio, ma è affascinante e denso di soddisfazione saper programmare da sé il proprio computer. Questo è il libro che insegna, con agevole gradualità, come programmare i PC compatibili.

**L. 15.000**

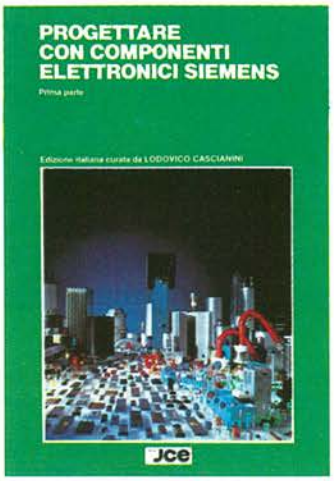
**PROGETTO**

### AMICO ELETTRONE

È il libro che racchiude in forma semplice e piana, ma non per questo meno rigorosa, le nozioni fondamentali e portanti dell'elettronica. Serve a chi vuole apprendere, e in ciò costituisce guida confortante, e serve per consultazione sempre utile anche a chi è già ferrato in materia.

**L. 15.000**

**SELEZIONE**




### PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS

In questo volume vengono presentati per la prima volta in lingua italiana interessanti esempi di applicazione dei componenti elettronici prodotti dalla Siemens. Ogni progetto è corredato di una lista completa dei suoi componenti con il relativo codice per l'ordinazione alla Siemens. Parte prima.

**L. 15.000**

**CINESCOPIO**

### RIPARIAMO I VIDEOREGISTRATORI

Nella bibliografia tecnica, questo libro sulla riparazione dei videoregistratori è il più completo dal punto di vista della modernità e dell'aggiornamento. Esso svela ai tecnici ciò che di veramente utile bisogna sapere e saper fare nel trattamento in laboratorio dei modelli più diffusi.

**L. 15.000**

---

**Spedire in busta chiusa a:**
**JCE Casella Postale 118**
**20092 CINISELLO BALSAMO**

**Si accettano fotocopie di questo modulo**

**ABBONAMENTI 1987**

**SPERIMENTARE**
☐ 1 anno L. 50.000
☐ 2 anni L. 90.000

**PROGETTO**
☐ 1 anno L. 49.000
☐ 2 anni L. 85.000

**SELEZIONE**
☐ 1 anno L. 65.000
☐ 2 anni L. 115.000

**FUTURE OFFICE**
☐ 1 anno L. 70.000
☐ 2 anni L. 125.000

**CINESCOPIO**
☐ 1 anno L. 55.000
☐ 2 anni L. 95.000

**ACCOPPIATA SPERIMENTARE+ PROGETTO**
☐ 1 anno L. 89.000

Sconti sugli abbonamenti a due o più riviste
- extra SPERIMENTARE + PROGETTO già determinato sopra -

| | 1 ANNO | 2 ANNI |
|---|---|---|
| — 2 riviste: sulla somma dei 2 abbonamenti | 5.000 | 10.000 |
| — 3 riviste: sulla somma dei 3 abbonamenti | 10.000 | 20.000 |
| — 4 riviste: sulla somma dei 4 abbonamenti | 15.000 | 30.000 |
| — 5 riviste: sulla somma dei 5 abbonamenti | 39.000 | 78.000 |

☐ Allego assegno N. .....
della Banca .....
di Lire .....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via
N.
C.A.P. Città
Prov.

Si richiede fattura SI NO Barrare la voce che interessa

Se "SI" indicare: Cod. Fiscale/partita IVA

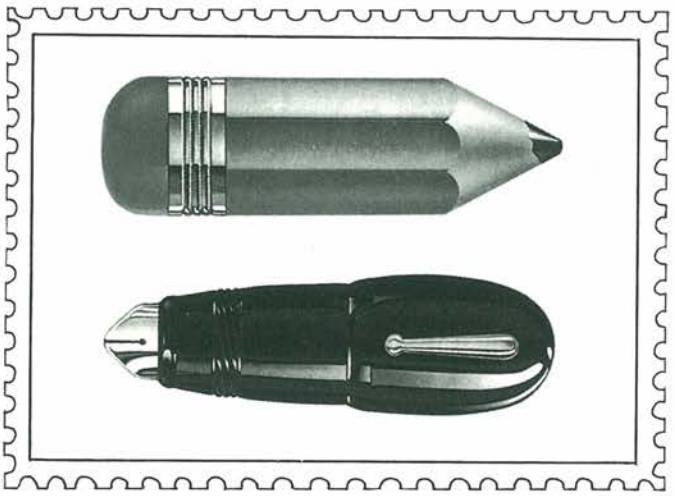
☐ Versamento effettuato sul c/c postale N. 315275 in data .....
Bollettino N. ..... Ufficio Postale di .....

☐ Allego Lire .....
in contanti

## Tre Radiette Sul Comò...

Da molti anni costruisco circuiti elettronici, però non mi sono mai voluto cimentare con realizzazioni a radiofrequenza. Vorrei infrangere questo tabù personale con un progetto semplice, che però stimola il mio interesse: quello di un piccolo ricevitore per le Onde Medie, con pochi componenti ma efficiente, miniaturizzabile in modo da poterlo posare sul comodino e ascoltarlo alla sera, prima di dormire. Potreste suggerirmi qualche progetto valido?

**Eugenio Salis**
**Oristano**



Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

*Caro Eugenio,*
*lo schema rappresentato in figura 1 può senz'altro esaudire i tuoi desideri. La configurazione circuitale è classica, da manuale: il circuito accordato L1/C1 provvede alla selezione della stazione desiderata tra tutti i segnali captati dall'antenna (che deve essere esterna e sufficientemente lunga: non meno di 5 metri) e, tramite C2, alimenta lo stadio amplificatore-rivelatore facente capo a Q1, un comune transistor al Silicio. Si tratterebbe, in realtà, di un comunissimo amplificatore (di bassa frequenza) con emitter a massa: ma l'elevata impedenza d'ingresso del transistor fa sì che lo stadio riveli perfettamente, addirittura con maggior sensibilità di un diodo, i segnali radio. O, almeno, quelli dalla frequenza non elevatissima come, appunto, quelli della gamma delle Onde Medie.*
*In definitiva, ai capi del resistore di carico R4 si disporrà di una informazione audio di ampiezza più che sufficiente per il corretto pilotaggio di una cuffia magnetica ad alta impedenza, del tipo utilizzato un tempo per le radio a galena: ne abbiamo viste di ottime, per poche migliaia di lire, presso vari rivenditori di surplus militare. In sua assenza, basterà aggiungere, come suggerito dallo schema, il trasformatore d'uscita T1, che si potrà recuperare da una vecchia radiolina in disuso: lo si potrà individuare facilmente perché il suo secon-*

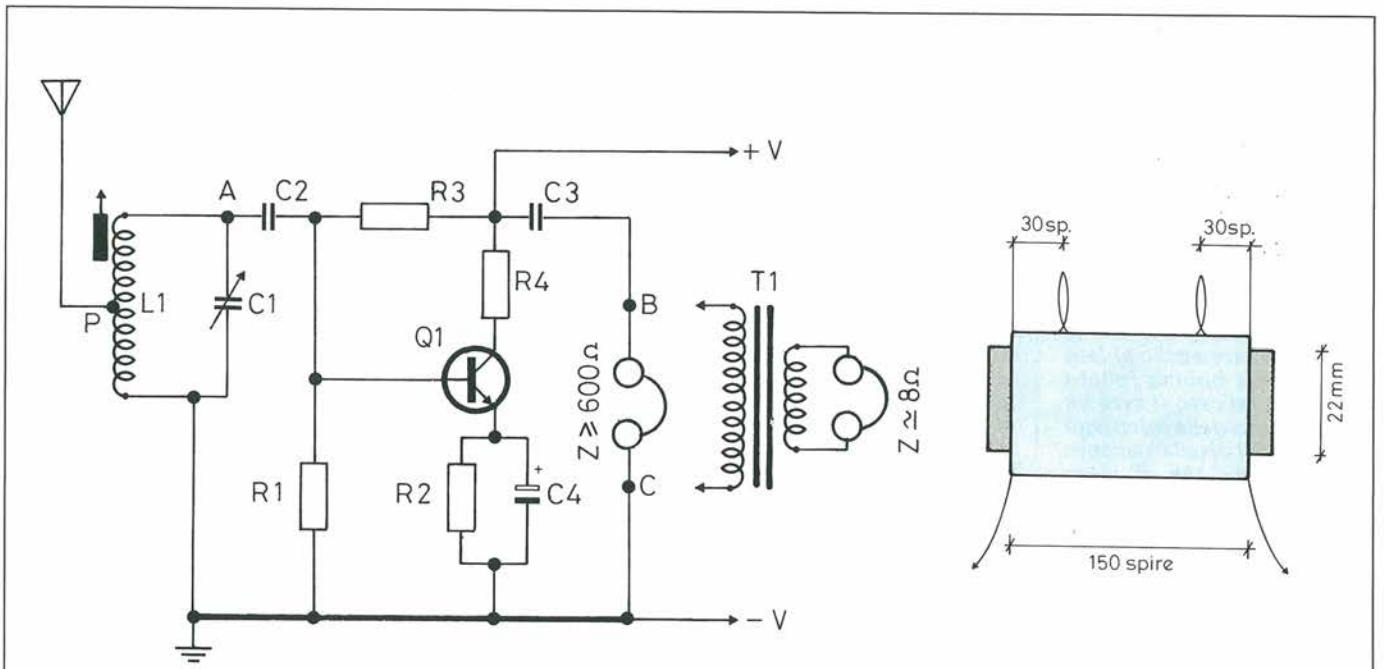



***Figura 1. Schema elettrico del ricevitore minimo per Onde Medie e particolare costruttivo della bobina L1.***

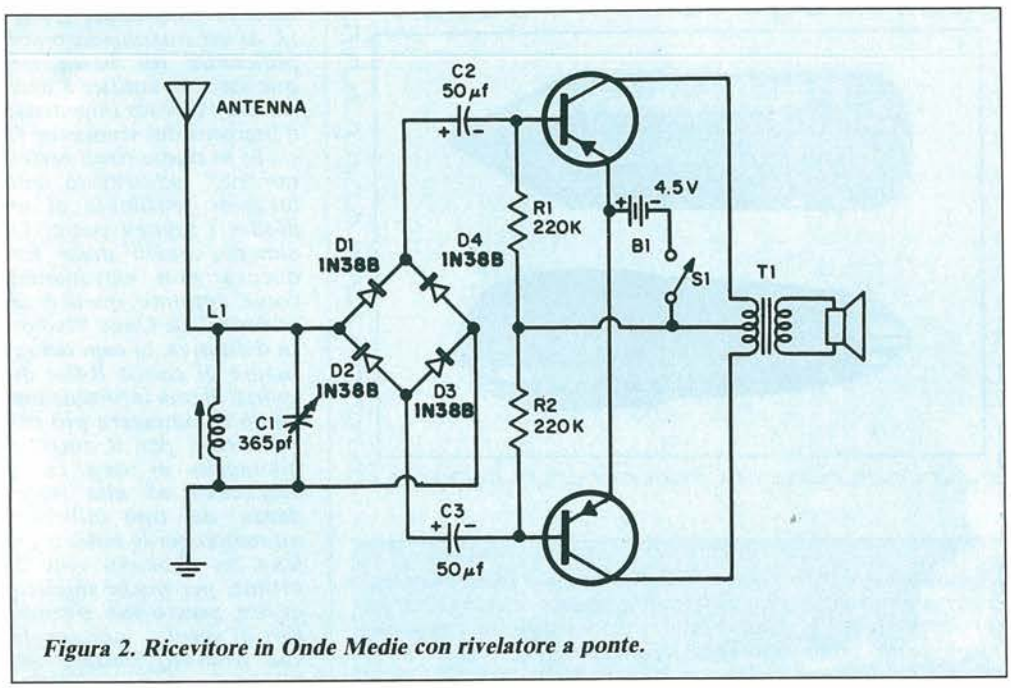



*Figura 2. Ricevitore in Onde Medie con rivelatore a ponte.*

*dario è collegato direttamente all'altoparlante. Col trasformatore si potrà utilizzare una qualsiasi cuffia stereofonica, eventualmente collegando tra loro i due auricolari.*
*Tutti i componenti sono di facile reperibilità e non troppo critici. Per quanto riguarda la bobina L1, si potrà utilizzare un avvolgimento su bacchetta di ferrite cannibalizzato dalla solita radietta in disarmo. L'essenziale è che sia dotata di una presa intermedia cui collegare l'antenna (a schema, punto P). La si può collegare anche al lato caldo della bobina (punto A) ma in tal caso si avrà un calo vistoso della selettività causato dal disadattamento d'impedenza che si viene così a creare.*
*Chi disponga di un po' di tempo e di pazienza, potrà realizzarla da solo secondo le specifiche date a schema e nell'elenco dei componenti. In questo secondo caso, si potrà realizzare un sistema di sintonia a permeabilità magnetica procurandosi un bastoncino di ferrite lungo una decina di centimetri e applicandolo all'interno della L1 in modo da poterlo inserire ed estrarre con facilità. La ricerca delle stazioni si potrà così effettuare spostando il bastoncino, mentre C1 potrà essere rimpiazzato da un semplice (ed economico!) condensatore ceramico da 470 pF. Su questa versione della L1 sono previste due prese intermedie: si collegherà l'antenna a quella che, in via sperimentale, avrà fornito i risultati migliori in fatto di selettività e prestazioni generali dell'apparecchietto che, oltre alle locali RAI, consente una buona ricezione, nelle ore serali e notturne, delle principali emittenti europee e nordafricane.*
*Tutto questo, purché lo si colleghi a una buona antenna e a una presa di terra rappresentata dal collegamento elettrico con il rubinetto dell'acqua o col termosifone.*
*La realizzazione pratica non è critica, dato che i valori di guadagno in gioco non sono elevatissimi, e una basetta millefori potrà già andar bene.*
*Se, infine, vorrai cimentarti in altre esperienze affini, ti suggeriamo, in figura 2, gli schemi di un altro simpaticissimo ricevitore in Onde Medie che potrai realizzare in alternativa a quello appena discusso.*

## Elenco Componenti

***Ricevitore***

**Resistori (tutti 1/4 W)**
**R1: 10 kΩ**
**R2:** 82 ÷ 390 Ω
**R3:** 100 kΩ
**R4:** 100 ÷ 330 Ω

**Condensatori**
**C1:** condensatore variabile per ricevitori in Onde Medie, le due sezioni in parallelo
**C2, C3:** 100 nF, ceramico
**C4:** 100 µF/16VL elettrolitico

**Varie**
**L1:** vedere testo e disegno; filo: rame smaltato 0,25 mm
**Q1:** 2N2222A (2N708, BC109 e similari)
**T1:** trasformatore d'uscita BF (solo per cuffie a bassa impedenza)
**V:** 9 ÷ 12 Vcc

## Io Trasmetto, Tu Trasmetti

Vorrei realizzare un trasmettitore sperimentale per le Onde Medie, della potenza di qualche watt, ma non so da che parte cominciare...

**Piergiuseppe Santi**
**Mondovì (CN)**

Sto per conseguire (spero) la licenza di radioamatore. Perché non proponete un semplice trasmettitore Morse in Onde Corte con cui possano esercitarsi coloro che, come me, sono alle prime armi in fatto di QSO?

**Umberto Andreani**
**Siena**

*Cari amici,*
*ecco i trasmettitori delle vostre brame. In figura 3 è rappresentato un progetto ideale per chi voglia cimentarsi per la prima volta con un trasmettitore tanto potente quanto poco critico questo circuito è in grado di erogare 10 W circa su tutta la gamma delle onde medie, a una frequenza selezionabile mediante C1. Per il prototipo si sono impiegati dei 3055 plastici, ma nulla vieta di impiegarne la tradizionale versione metallica. Le emissioni del trasmettitore potranno essere ricevute da una normale radiolina OM, ma il corretto funzionamento verrà comunque segnalato dall'illuminarsi dei Lp1 per effetto dell'energia RF indotta da L2 su L1.*
*La vostra ambizione è la patente di radioamatore? Allora questo trasmettitore Morse da 1W va benone per voi: è uno dei più semplici tx immaginabili, stabilissimo in frequenza grazie al quarzo e lo si può manipolare in CW grazie al tasto inserito in serie all'emettitore del transistor. Con una buona antenna, ci si potrà far sentire anche a 200-300 km di distanza.*
*Per modulare entrambi que-*

*sti trasmettitori, basterà collegare in serie al ramo positivo dell'alimentazione il primario di un trasformatore d'uscita per stadi finali BF (lo stesso del ricevitore di figura 1), il cui secondario sia stato applicato all'uscita di un amplificatore audio di potenza adeguata, in sostituzione dell'altoparlante. Connettendo all'ingresso dell'ampli un microfono, un registratore, un giradischi o qualsiasi altra sorgente di segnali audio, li si potrà riascoltare via radio.*

## Elenco Componenti

***Trasmettitore***

**Resistori**
**R1, R2:** 47 kΩ, 1W

**Condensatori**
**C1:** 400 pF max, condensatore variabile in aria
**C2:** 3300 pF, 400 VL ceramico
**C3, C4:** 120 pF, 400 VL ceramico
**C5:** 10 nF ceramico a disco

**Transistori**
**Q1, Q2:** TIP 3055

**Induttori**
**L1:** 3 spire filo per collegamenti avvolte a 15 mm dal lato L2 connesso a R1/C3 (A)
**L2:** 40 spire filo rame smaltato da 0,4 ÷ 0,6 mm avvolte su bacchetta in ferrite lunga 15 cm

**Prese intermedie**
**"B":** a 22 spire da massa (E)
**"C":** a 20 spire da massa
**"D":** a 18 spire da massa

**Varie**
**Lp1:** lampada da 12V, 100 mA

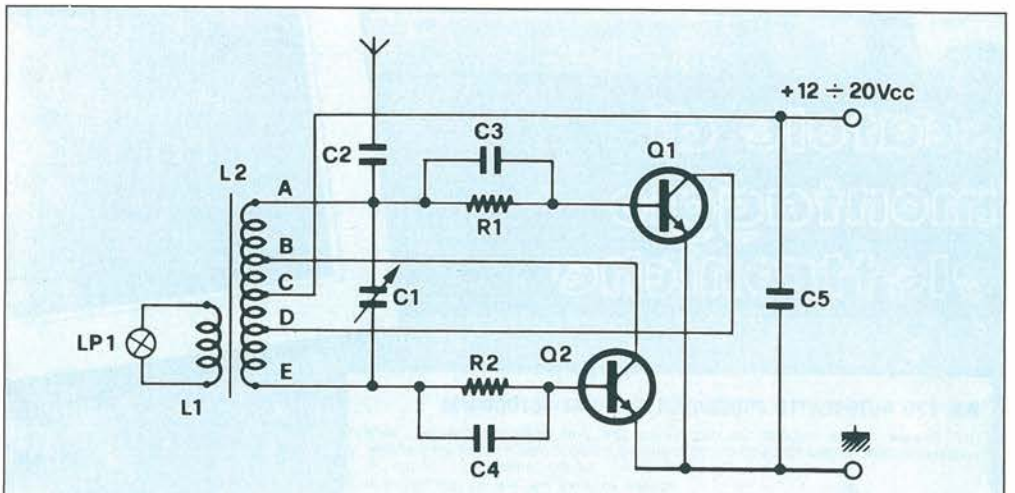



*Figura 3. Schema elettrico in un trasmettitore per Onde Medie da 10 W.*

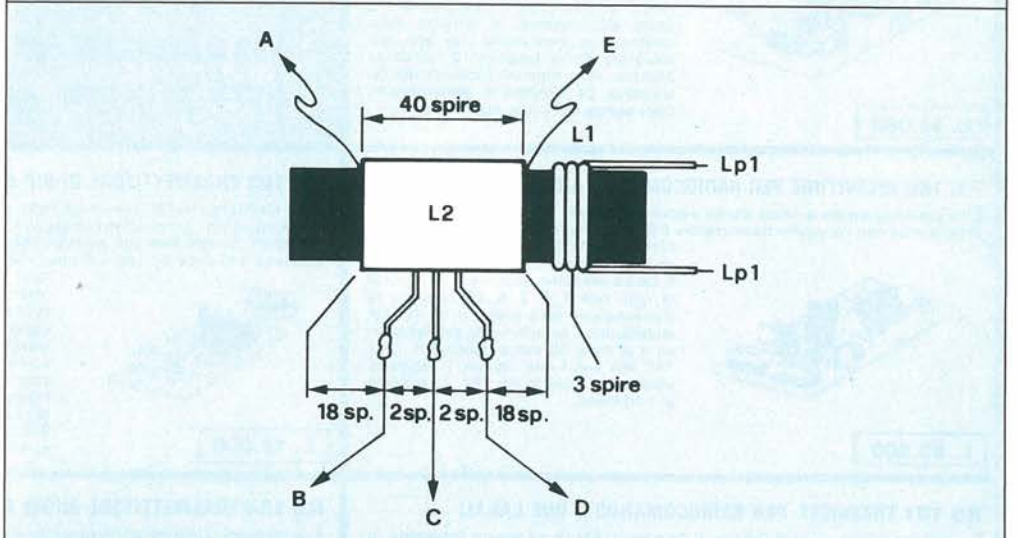



*Figura 4. Particolare costruttivo, delle bobine L1/L2.*

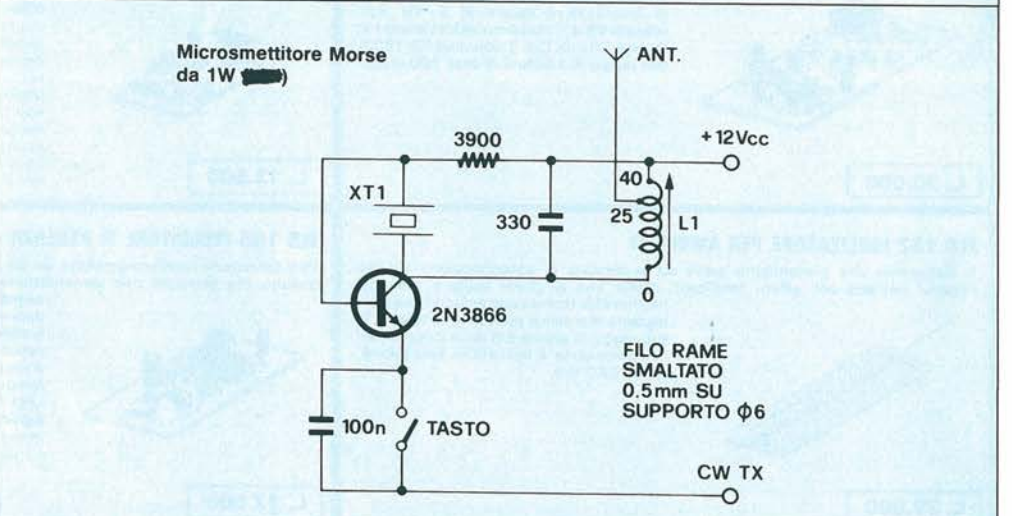
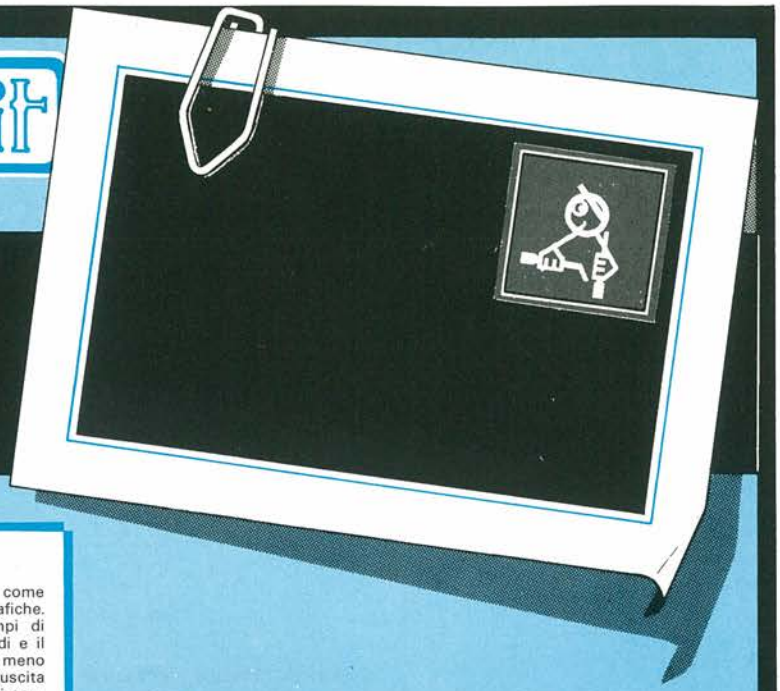



*Figura 5. Schema elettrico di un trasmettitore Morse da 1 W, in OC.*

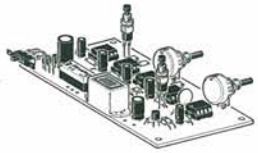
ELSE kit

# scatole di montaggio elettroniche



## RS 179 AUTOSCATTO PROGRAMM. PER CINE-FOTOGRAFIA

Con questo KIT si realizza un dispositivo che può essere impiegato come autoscatto nelle riprese fotografiche ed in special modo in quelle cinematografiche. Possono essere impostati i tempi di messa in posa tra 5 e 50 secondi e il tempo di ripresa tra un minimo di meno di un secondo a circa 50 secondi. L'uscita del dispositivo è rappresentata dai contatti di un micro relè e va collegata alla presa del comando a distanza della cinepresa o fotocamera. Un apposito ronzatore ha la funzione di indicatore acustico delle funzioni esplicate dal dispositivo. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata.



**L. 47.000**

***inviamo a richiesta catalogo generale***

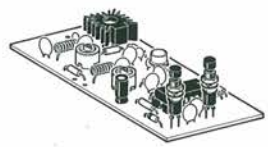
## RS 180 RICEVITORE PER RADIOCOMANDO A DUE CANALI

È un ricevitore supereterodina adatto a ricevere i segnali trasmessi in modulazione di frequenza con l'apposito trasmettitore RS 181 sulla frequenza di circa 65 - 70 MHz. L'uscita del ricevitore è costituita da due micro relè, uno per ciascun canale. Il carico massimo applicabile ai contatti di ogni relè è di 2 A. La tensione di alimentazione deve essere di 9 - 10 Vcc stabilizzata. L'assorbimento del dispositivo è di circa 70 mA a riposo e di circa 150 mA con i relè eccitati. Il raggio di azione, in coppia all'RS 181, è superiore ai 100 metri.

**L. 59.500**

## RS 181 TRASMETT. PER RADIOCOMANDO A DUE CANALI

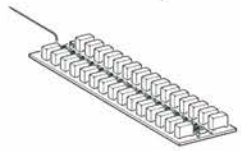
È un trasmettitore a modulazione di frequenza adatto ad essere impiegato in coppia al ricevitore RS 180. La frequenza di emissione può essere regolata tra 60 - 70 MHz. I due canali vengono attivati tramite due pulsanti. La tensione di lavoro deve essere di 9 - 10 Vcc stabilizzata e il massimo assorbimento è di circa 90 mA. Con il ricevitore RS 180 il suo raggio di azione è di oltre 100 metri.



**L. 30.000**

## RS 182 IONIZZATORE PER AMBIENTI

Il dispositivo che presentiamo serve ad aumentare la concentrazione di ioni negativi nell'aria con effetti tonificanti molto utili all'igiene fisica e mentale riscontrabili tramite una maggior concentrazione mentale e prontezza di riflessi. Il suo raggio di azione è di circa 2 metri. Per l'alimentazione è prevista la tensione di rete a 220 Vca.



**L. 39.000**

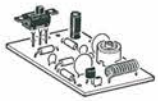
## RS 183 TRASMETTITORE DI BIP BIP

È un trasmettitore FM che opera nella gamma delle radiodiffusioni (88÷108) trasmettendo in continuazione un segnale acustico interrotto denominato appunto "BIP BIP". La ricezione può avvenire con un normale ricevitore FM. Il suo raggio di azione è di circa 50 metri. Il tutto viene costruito su di un circuito stampato dalle dimensioni molto ridotte: 3,5×6 centimetri. Può essere utilizzato nei modi più svariati: occultato in un pacco o qualsiasi altro oggetto serve a controllare che l'oggetto stesso non venga asportato. Lo stesso discorso è valido anche se installato su di un'autovettura. Inoltre può essere usato per passatempi e giochi del tipo "caccia al tesoro". Per la sua alimentazione occorre una tensione di 9 Vcc (normale batteria per radioline). L'assorbimento massimo è di circa 8,5 mA.

**L. 18.000**

## RS 184 TRASMETTITORE AUDIO TV

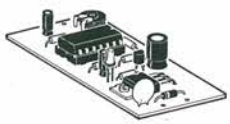
È un dispositivo che installato su qualsiasi televisore permette l'ascolto individuale dell'audio senza alcun filo di collegamento. Non è altro che un trasmettitore di piccola potenza operante nella gamma delle radiodiffusioni FM. Il segnale prelevato dall'altoparlante del televisore modula in frequenza la portante del trasmettitore. La ricezione è possibile in un raggio di circa 25 metri tramite una qualsiasi radiolina con la gamma FM. Un apposito deviatore permette di tenere inserito o disinserito l'altoparlante della televisione. Questo dispositivo può inoltre essere usato per effettuare registrazioni dell'audio TV senza nessun cavo di collegamento: basterà infatti ricevere il segnale con un radioregistratore. Per la sua alimentazione occorre una tensione di 12 Vcc stabilizzata.



**L. 13.500**

## RS 185 INDICATORE DI ASSENZA ACQUA PER TERGICRISTALLO

Può funzionare indifferentemente sia su auto che autocarri grazie al particolare circuito che permette una alimentazione di 12 o 24 Vcc. Il suo compito è di segnalare la mancanza di acqua o liquido detergente nella vaschetta atta a contenere il liquido necessario alla pulizia del parabrezza con il tergicristallo. La segnalazione avviene tramite un LED. Se il liquido è presente il LED rimane spento - se il liquido non è presente il LED lampeggia. La corrente richiesta per il funzionamento è minima: 5 mA a riposo - meno di 30 mA in stato di allarme.



**L. 17.500**

*IN VENDITA NEI NEGOZI DI COMPONENTI ELETTRONICI E DISTRIBUZIONE G.B.C*

**ELETTRONICA SESTRESE** s.r.l. via L. CALDA 33/2
tel. 010/603679-602262 16153 SESTRI P. GENOVA

# scatole di montaggio elettroniche

ELSE kit

| | | |
|---|---|---|
| RS 50 | Accensione autom. luci posizione auto | L. 19.500 |
| RS 96 | Alimentatore duale reg. + - 5 ÷ 12V 500 mA | L. 26.000 |
| RS 131 | Alimentatore stabilizz. 12V (reg. 10 ÷ 15V) 10A | L. 59.500 |
| RS 86 | Alimentatore stabilizzato 12V – 1A | L. 15.500 |
| RS 31 | Alimentatore stabilizzato 12V – 2A | L. 18.000 |
| RS 150 | Alimentatore stabilizzato Universale 1A | L. 30.000 |
| RS 5 | Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF | L. 30.000 |
| RS 116 | Alimentatore stabilizz. variabile 1V ÷ 25 V 2 A | L. 35.000 |
| RS 173 | Allarme per frigorifero | L. 23.000 |
| RS 140 | Amplificatore BF 1 W | L. 11.500 |
| RS 15 | Amplificatore BF 2 W | L. 12.000 |
| RS 108 | Amplificatore BF 5 W | L. 14.000 |
| RS 26 | Amplificatore BF 10 W | L. 16.000 |
| RS 124 | Amplificatore BF 20 W 2 vie | L. 31.000 |
| RS 36 | Amplificatore BF 40 W | L. 28.500 |
| RS 120 | Amplificatore Banda 4 - 5 UHF | L. 15.500 |
| RS 175 | Amplificatore Stereo 1 + 1 W | L. 20.000 |
| RS 39 | Amplificatore stereo 10 + 10 W | L. 33.000 |
| RS 170 | Amplificatore telef. per ascolto e registr. | L. 26.000 |
| RS 162 | Antifurto per auto | L. 31.000 |
| RS 14 | Antifurto professionale | L. 48.500 |
| RS 128 | Antifurto universale (casa e auto) | L. 41.000 |
| RS 54 | Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza | L. 21.000 |
| RS 146 | Automatismo per riempimento vasche | L. 15.000 |
| RS 179 | Autoscatto programmabile per Cine-Fotografia | L. 47.000 |
| RS 95 | Avvisatore acustico luci posizione per auto | L. 10.000 |
| RS 123 | Avvisatore acustico temporizzato | L. 20.500 |
| RS 72 | Booster per autoradio 20 W | L. 25.000 |
| RS 73 | Booster stereo per autoradio 20 + 20 W | L. 44.000 |
| RS 99 | Campana elettronica | L. 24.000 |
| RS 138 | Carica batterie Ni - Cd corrente costante reg. | L. 36.000 |
| RS 156 | Carica batteria al Ni - Cd da batteria auto | L. 27.500 |
| RS 75 | Carica batterie automatico | L. 25.000 |
| RS 126 | Chiave elettronica | L. 23.000 |
| RS 143 | Cinguettio elettronico | L. 19.000 |
| RS 151 | Commutatore a sfioramento per auto | L. 15.500 |
| RS 66 | Contagiri per auto (a diodi LED) | L. 38.500 |
| RS 106 | Contapezzi digitale a 3 cifre | L. 47.000 |
| RS 176 | Contatore digitale modulare a due cifre | L. 24.000 |
| RS 122 | Controllo batteria e generatore auto a display | L. 19.000 |
| RS 78 | Decoder FM stereo | L. 19.500 |
| RS 177 | Dispositivo autom. per lampada di emergenza | L. 19.000 |
| RS 118 | Dispositivo per la registr. telef. automatica | L. 36.500 |
| RS 22 | Distorsore per chitarra | L. 17.500 |
| RS 153 | Effetto presenza stereo | L. 29.000 |
| RS 103 | Electronic test multifunzioni per auto | L. 35.000 |
| RS 115 | Equalizzatore parametrico | L. 28.000 |
| RS 97 | Esposimetro per camera oscura | L. 35.500 |
| RS 8 | Filtro cross-over 3 vie 50 W | L. 28.000 |
| RS 60 | Gadget elettronico | L. 18.000 |
| RS 132 | Gener. di rumore bianco (relax elettronico) | L. 23.000 |
| RS 94 | Generatore di barre TV miniaturizzato | L. 15.000 |
| RS 80 | Generatore di note musicali programmabile | L. 31.000 |
| RS 155 | Generatore di onde quadre 1 Hz ÷ 100 KHz | L. 34.000 |
| RS 70 | Giardiniere elettronico | L. 11.500 |
| RS 111 | Gioco dell'Oca elettronico | L. 41.000 |
| RS 147 | Indicatore di Vincita | L. 29.000 |
| RS 185 | Indicatore di assenza acqua per tergicristallo | L. 17.500 |
| RS 157 | Indicatore di impedenza altoparlanti | L. 37.000 |
| RS 107 | Indicatore eff. batteria e generatore per auto | L. 16.000 |
| RS 38 | Indicatore livello uscita a 16 LED | L. 31.000 |
| RS 84 | Interfonico | L. 22.500 |
| RS 163 | Interfono 2 W | L. 25.000 |
| RS 93 | Interfono per moto | L. 30.000 |
| RS 136 | Interruttore a sfioramento 220 V 350 W | L. 23.500 |
| RS 82 | Interruttore crepuscolare | L. 23.500 |
| RS 154 | Inverter 12 V - 220 V 50 Hz 40 W | L. 25.000 |
| RS 182 | Ionizzatore per ambienti | L. 39.000 |
| RS 144 | Lampeggiatore di soccorso con lamp. allo xeno | L. 56.000 |
| RS 167 | Lampegg. per lamp. ad incandescenza 1500 W | L. 15.000 |
| RS 46 | Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12 V | L. 13.000 |
| RS 6 | Lineare 1 W per microtrasmettitore | L. 14.000 |
| RS 1 | Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale | L. 36.000 |
| RS 135 | Luci psichedeliche 3 vie 1000W | L. 39.000 |
| RS 10 | Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale | L. 47.000 |
| RS 172 | Luci psichedeliche microfoniche 1000 W | L. 48.000 |
| RS 174 | Luci psichedeliche per auto con microfono | L. 43.000 |
| RS 48 | Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale | L. 47.000 |
| RS 114 | Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale | L. 43.000 |
| RS 117 | Luci stroboscopiche | L. 47.000 |
| RS 45 | Metronomo elettronico | L. 11.000 |
| RS 40 | Microricevitore FM | L. 15.500 |
| RS 130 | Microtrasmettitore A. M. | L. 19.500 |
| RS 112 | Mini ricevitore AM supereterodina | L. 26.500 |
| RS 139 | Mini ricevitore FM supereterodina | L. 27.000 |
| RS 19 | Mixer BF 4 ingressi | L. 28.000 |
| RS 127 | Mixer Stereo 4 ingressi | L. 44.000 |
| RS 129 | Modulo per Display Gigante Segnapunti | L. 48.500 |
| RS 145 | Modulo per indicatore di livello audio Gigante | L. 52.000 |
| RS 164 | Orologio digitale | L. 38.000 |
| RS 29 | Preamplificatore microfonico | L. 15.000 |
| RS 51 | Preamplificatore HI - FI | L. 27.000 |
| RS 27 | Preamplific. con ingresso bassa impedenza | L. 12.000 |
| RS 160 | Preamplificatore d'antenna universale | L. 11.000 |
| RS 133 | Preamplificatore per chitarra | L. 10.000 |
| RS 55 | Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A. | L. 19.000 |
| RS 105 | Protezione elettron. per casse acustiche | L. 32.000 |
| RS 52 | Prova quarzi | L. 13.500 |
| RS 121 | Prova riflessi elettronico | L. 55.000 |
| RS 125 | Prova transistor (test dinamico) | L. 20.000 |
| RS 35 | Prova transistor e diodi | L. 20.500 |
| RS 119 | Radiomicrofono FM | L. 17.000 |
| RS 83 | Regolatore di vel. per motori a spazzole | L. 15.000 |
| RS 87 | Relè fonico | L. 27.000 |
| RS 16 | Ricevitore AM didattico | L. 14.000 |
| RS 169 | Ricevitore ad ultrasuoni | L. 26.000 |
| RS 180 | Ricevitore per radiocomando a DUE canali | L. 59.500 |
| RS 141 | Ricevitore per barriera a raggi infrarossi | L. 36.000 |
| RS 104 | Riduttore di tensione per auto | L. 12.000 |
| RS 11 | Riduttore di tensione stabilizzato 24/12 V 2 A | L. 14.500 |
| RS 134 | Rivelatore di metalli | L. 22.000 |
| RS 171 | Rivelatore di movimento ad ultrasuoni | L. 52.000 |
| RS 91 | Rivelatore di prossimità e contatto | L. 28.000 |
| RS 159 | Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc. | L. 21.000 |
| RS 88 | Roulette elettronica a 10 LED | L. 27.000 |
| RS 59 | Scaccia zanzare elettronico | L. 15.500 |
| RS 113 | Semaforo elettronico | L. 36.500 |
| RS 109 | Serratura a combinazione elettronica | L. 38.000 |
| RS 165 | Sincronizzatore per proiettori DIA | L. 42.000 |
| RS 18 | Sirena elettronica 30 W | L. 26.000 |
| RS 100 | Sirena elettronica bitonale | L. 22.500 |
| RS 101 | Sirena italiana | L. 16.500 |
| RS 44 | Sirena programmabile - oscillofono | L. 14.500 |
| RS 110 | Slot machine elettronica | L. 35.000 |
| RS 58 | Strobo intermittenza regolabile | L. 17.000 |
| RS 56 | Temporizzatore autoalim. reg. 18 sec 60 min. | L. 46.000 |
| RS 149 | Temporizzatore per luce scale | L. 20.000 |
| RS 137 | Temporizzatore per luci di cortesia auto | L. 14.000 |
| RS 76 | Temporizzatore per tergicristallo | L. 19.000 |
| RS 63 | Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec. | L. 24.500 |
| RS 79 | Totocalcio elettronico | L. 17.500 |
| RS 184 | Trasmettitore audio TV | L. 13.500 |
| RS 68 | Trasmettitore FM 2 W | L. 27.500 |
| RS 161 | Trasmettitore FM 90 ÷ 150 MHz 0,5 W | L. 23.000 |
| RS 102 | Trasmettitore FM radiospia | L. 21.000 |
| RS 168 | Trasmettitore ad ultrasuoni | L. 18.000 |
| RS 183 | Trasmettitore di Bip Bip | L. 18.000 |
| RS 181 | Trasmettitore per radiocomando a DUE canali | L. 30.000 |
| RS 142 | Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi | L. 15.000 |
| RS 158 | Tremolo elettronico | L. 25.500 |
| RS 90 | Truccavoce elettronico | L. 25.500 |
| RS 148 | Unità aggiuntiva per RS 147 | L. 13.500 |
| RS 9 | Variatore di luce (carico max 1500 W) | L. 11.500 |
| RS 166 | Variatore di luce a bassa isteresi | L. 14.500 |
| RS 152 | Variatore di luce automatico 220 V 1000 W | L. 27.000 |
| RS 47 | Variatore di luce per auto | L. 17.000 |
| RS 67 | Variatore di velocità per trapani 1500 W | L. 17.500 |
| RS 178 | Vox per apparati Rice Trasmittenti | L. 29.000 |
| RS 61 | Vu-meter a 8 LED | L. 27.000 |

«ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.» tel. (010) 60 36 79 - 60 22 62 16153 SESTRI P. GENOVA

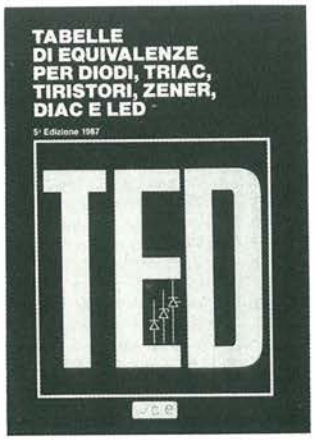
## A.A.A. Androide Affittasi

Il più discreto dei maggiordomi, il più efficiente dei camerieri, la più stupefacente delle creature da stand fieristico. Se avete esigenze di questa natura, oppure se il fascino discreto della cibernetica non vi lascia indifferenti, quello che vi occorre è proprio un robot. Difficile dire, dopo aver visto creature inquietanti come Top-X, l'androide maggiordomo o Booloo il geodetico, dove finisca il gusto del maxigiocattolo per bambini cresciutelli e dove, invece, cominci lo stupore per quel figlio della tecnologia che raggiunge e, per certi versi, supera la fantascienza. Indubbiamente, però, queste creature sono costose, e molto: ed è certo arduo sperare che l'acquisto di uno di essi possa ripagarsi da solo in due o tre apparizioni fieristiche. Se però all'umanoide proprio non volete rinunciare, potreste affittarne uno, con tanto di "autista" in carne e ossa che li aiuterà a prodursi appieno in tutte le loro fantastiche possibilità. Da alcuni mesi, infatti, è attiva a Milano la Roboservice, un'agenzia che devolve tutte le proprie energie appunto nel fornire in affitto automi per l'animazione. Non solo di stands fieristici, s'intende, ma anche di ogni tipo di happening in cui sia vantaggiosamente utilizzabile l'effetto-robot, compresa, magari, una festa in casa un po' più pazza del solito. Tutti gli androidi offerti sono in grado di colloquiare con gli astanti rispondendo alle domande che vengono loro poste, di scattare fotografie istantanee nonché, naturalmente, di spostarsi con allegra disinvoltura in ogni direzione. Provare per credere, basta telefonare a:

*ROBOSERVICE*
*Automi Per L'Animazione*
*Viale Majno, 10*
*20129 Milano*
*tel. 02/2847748*

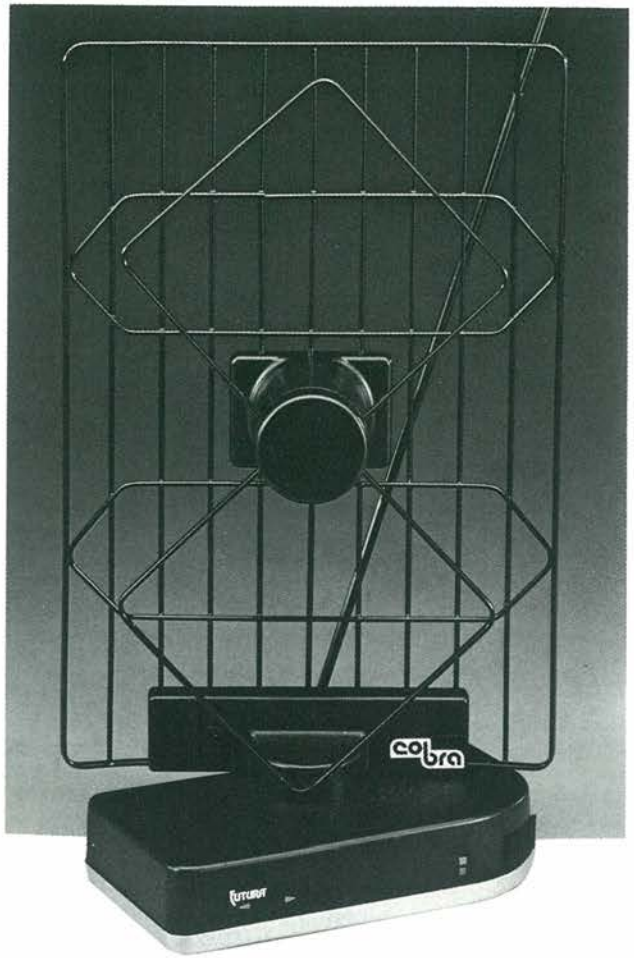
## L'Incredibile Ted

Se non è difficile reperire dati e informazioni relative all'intercambiabilità tra transistori, le cose cambiano, e di molto, quando ci si trova nella necessità di rimpiazzare un diodo o un elemento optoelettronico con un altro.
Questo interessante e utile volume raccoglie circa 11.000 tipi di diodi (inclusi tiristori, diac, triac, led, sensori luminosi con l'eccezione dei fototransistori), prodotti dalle principali case europee, americane, giapponesi per il settore di consumo e fornisce, di ognuno, l'indicazione di un eventuale equivalente.
Sebbene siano stati considerati i parametri principali in relazione all'uso tipico di ogni dispositivo, nel caso di applicazioni particolari possono insorgere problemi non prevedibili.
La descrizione del diodo avviene in sette colonne che indicano rispettivamente indice alfanumerico del semiconduttore, materiale di costruzione, tipo di semiconduttore, paese di provenienza, equivalente europeo, americano e giapponese.




In alcuni casi i tipi indicati come equivalenti potrebbero avere piccole differenze rispetto al modello originale.
Quindi sarà opportuno, quando sorgano dei dubbi, verificare in un manuale appropriato le caratteristiche del tipo dato come equivalente.
Dal momento che i semiconduttori elettroluminescenti coprono una larga banda di emissione e che sono stati prodotti da un grande numero di costruttori, le differenze elettriche e meccaniche non implicano che questi semiconduttori siano differenti gli uni dagli altri.
Queste tabelle di comparazione sono state preparate con particolare cura e sulla base dei dati tecnici forniti dalle case costruttrici.
L'edizione italiana, curata dalla JCE, è stata aggiornata al 1987 ed è disponibile nelle migliori librerie scientifiche, nonché nelle edicole delle stazioni ferroviarie, al prezzo di 24.000 lire.
Chi incontrasse delle difficoltà nel reperire il volume, può ordinarlo a:

*JCE - Jacopo*
*Castelfranchi Editore*
*Via E. Ferri, 6*
*20092 Cinisello Balsamo*
*tel. 02/6172671-6172641*




## Gira, Gira Piccola Antenna

Righe, neve, immagini doppie, fantasmi: specie nelle grandi città, capita sovente che il segnale TV dell'emittente preferita sia troppo debole per consentire una ricezione del tutto soddisfacente, specie se l'unico captatore a disposizione è un'antenna centralizzata vecchiotta e, soprattutto, inamovibile, impossibile da orientare verso i nuovi ripetitori successivamente installati. La soluzione? Un'antenna interna di buona qualità e, soprattutto, facile da ruotare in ogni direzione, come il nuovo modello Futura prodotto dalla Cobra.
Futura è un'antenna dalle prestazioni "magiche" per una grande e piacevole pigrizia. Le prestazioni magiche nascono da alcune caratteristiche che Futura possiede e sanno di "fatato".
La principale è quella che, stando seduto in poltrona, puoi mettere a punto la ricezione del tuo programma preferito o commutare il tipo di ricezione dall'antenna Futura, all'antenna centralizzata.
Tutto questo schiacciando un pulsante del telecomando in dotazione al tuo TV color di qualunque marca esso sia. Non è finita. Futura, oltre a funzionare con corrente da 220 V, può essere alimentata con corrente da 12 V. Questo vuol dire che se hai un TV color portatile, Futura è magica anche quando sei nella tua automobile, in campeggio, nel tuo camper, ecc.
Inoltre, il suo aspetto estetico è curatissimo e sta bene in qualunque arredamento.
Concludendo: sprofondato in poltrona o educatamente seduto, potrai mantenere le tue posizioni e con un colpo della classica bacchetta magica far girare il mondo.
Per ulteriori informazioni:

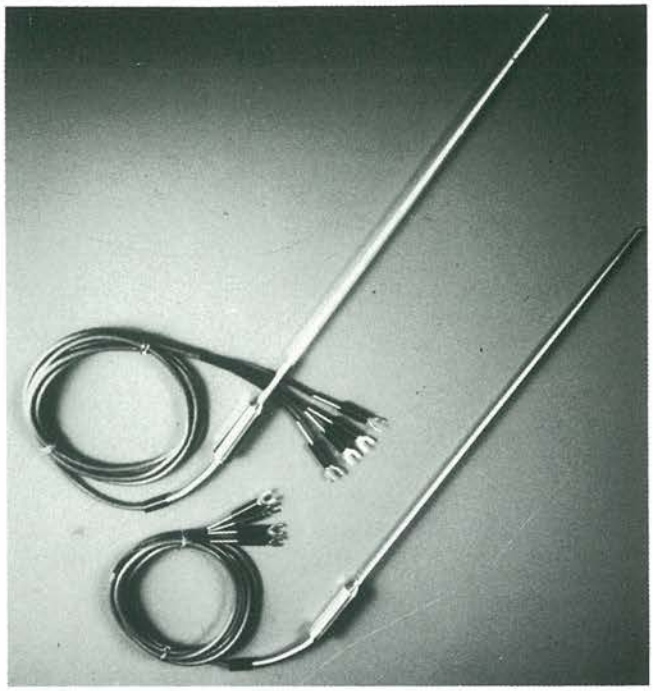
*COBRA*
*Via Rota, 14/16*
*20059 Vimercate (MI)*
*tel. 039/662225 (ric. aut.)*

### Tabella 1 - Futura: I Dati Tecnici

| Modello | Rotazione | Banda | Guadagno regolabile | Figura di rumore | Adattam. di uscita RWR | INGRESSO AUSILIARIO | | Alimentazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Perdite isolamento | |
| LB 322 | Manuale | I e III<br>IV-V | 0 dB<br>18 dB | 0,50 dB<br>3 dB | 5 | Miscelazione Banda I e III | Banda I-III<br>0,5 dB/20 dB | 220 V ac |
| LB 330 | | I<br>III<br>IV-V | 0 dB<br>18 dB<br>26 dB | 3 dB<br>4 dB<br>2 dB | 1,9<br>1,8<br>2,2 | Commutazione elettronica con controllo manuale | Banda I-III-IV-V<br>4 dB/30 dB | 220 V ac<br>12 V dc |
| LB 332 | Con qualsiasi telecomando a raggi infrarossi Manuale | IV-V | 26 dB | 2 dB | 2,2 | Miscelazione Banda I e III | | 220 V ac |
| LB 333 | | I<br>III<br>IV-V | 0 dB<br>18 dB<br>26 dB | 3 dB<br>4 dB<br>2 dB | 1,9<br>1,8<br>2,2 | Commutazione elettronica con telecomando infrarossi o con controllo manuale | Banda I-III-IV-V<br>4 dB/30 dB | 220 V ac<br>12 V dc |
| LB 334 | Con qualsiasi telecomando sia a raggi infrarossi che a ultrasuoni Manuale | I<br>III<br>IV-V | 0 dB<br>18 dB<br>26 dB | 3 dB<br>4 dB<br>2 dB | 1,9<br>1,8<br>2,2 | Commutazione elettronica con telecomandi infrarossi ed ultrasuoni o con controllo manuale | Banda I-III-IV-V<br>4 dB/30 dB | 220 V ac<br>12 V dc |

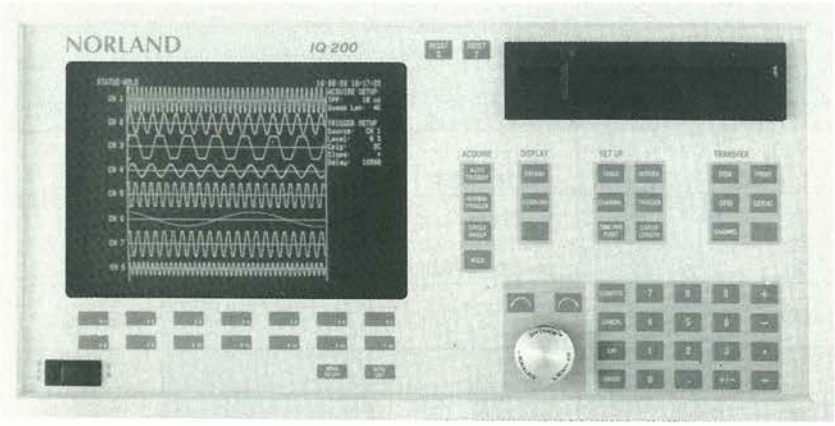
## Questione Di Gradi

D'accordo, per realizzare un termometro elettronico basta un termistore NTC, o al massimo un sensore di temperatura integrato. Ma se le temperature da misurare sono quella del ghiaccio secco o del piombo fuso, le cose cambiano: occorrono sonde meccanicamente robuste e, al tempo stesso, ragionevolmente precise, specie se, come spesso capita, l'apparato che da esse dipende risulta adibito al controllo di macchinari di lavorazione.
La serie di termometri Termofas CTC TF-8162 e TF-8166 è stata realizzata appunto per consentire agli Istituti di Ricerca dell'Industria aeronautica, farmaceutica, dei trattamenti termici (anche per normative MIL e Nucleari) del freddo e del condizionamento di disporre di un Campione di IIª Linea, nel rispetto della SIPT 68 (Scala Internazionale Pratica di Temperatura), per il campo di misure da −200 a + 630 °C.
Costruito, assemblato e tarato secondo procedure scritte che consentono di ottenere ottime prestazioni di stabilità nel tempo sono utilizzati anche dall'I.M.G.C. Sezione Termometrica.
La taratura presso il nostro laboratorio "SIT" 11/M/2 è effettuata secondo le procedure PO-008 e PO-009 approvate dal SIT stesso.
Gli stessi sono tarabili anche presso l'Istituto Primario ai punti fissi o per confronto, con incertezze di misura inferiori a quelle dichiarabili dal nostro laboratorio.
I modelli costruiti sono due di cui uno con guaina metallica atto ad operare nel campo da −100...+550 °C ed il secondo con guaina in quarzo per temperature da −200 a +630 °C.
Il platino utilizzato ha il valore "ALFA" di 0.0039200 e gli elementi termometrici sono prodotti nei valori nominali di 25.50 Ω e 100.00 Ω a 0 °C.
Secondo le raccomandazioni del I.M.G.C. i termometri campione devono essere ritarati con una periodicità di almeno una volta all'anno se sottoposti ad impieghi saltuari (poche decine



di ore di lavoro). Nel caso di impieghi più gravosi, saranno necessari controlli più frequenti (ogni 100...200 ore di lavoro).
Ulteriori informazioni tecniche e/o quotazioni anche per campioni termometrici atti ad operare nel campo da 630 a +1064 °C o di termometri a liquido in vetro secondo le norme ASTM E1 possono essere ottenuti contattando la:

*TERMOFAS C.T.C.*
*Via Masaccio, 12*
*20149 Milano*
*tel. 02/4395755*




## Afferra L'Onda E Mettila Da Parte

Se vi punge vaghezza di arricchire il vostro banco di lavoro di uno strumento ultraprofessionale, e il vostro conto in banca non fa difetto, abbiamo qualcosa che fa per voi.
La nuova famiglia di oscilloscopi digitali della NORLAND (U.S.A.) permette operazioni prima impensabili con uno scope.
Entrambi i nuovi oscilloscopi offrono una velocità di campionamento sino a 50 MHz e 16K di memoria per ogni canale. Entrambi gli oscilloscopi usano come CPU un 68000 Motorola per spingere le prestazioni oltre la precedente serie che era basata su 8085.
L'IQ400, due canali, aggiunge alle prestazioni precedenti della serie "Prowler" una capacità fast fourier transform ed una capacità di analisi nel dominio della frequenza.
L'IQ200, gestisce invece un'acquisizione dati su otto canali ad alta velocità. È comprensivo di un floppy disk da 5 1/4" con un formato compatibile con PC IBM.
Come altri oscilloscopi digitali l'IQ200 può montare interfacce seriali e parallele, RS232, IEEE488, le quali possono essere usate non solo per trasferire dati, ma per controllare completamente il processo di acquisizione dati.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

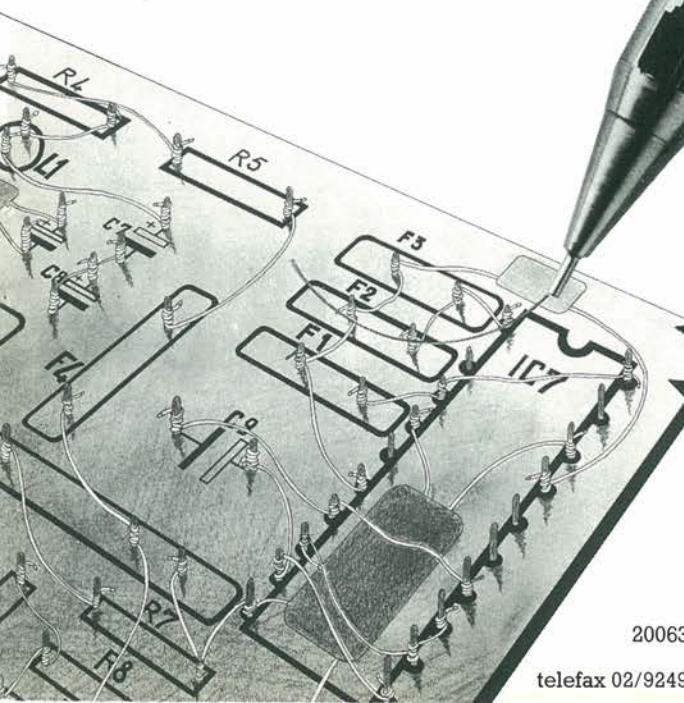
*TELAV INT. S.r.l.*
*Via Leonardo da Vinci, 43*
*20090 Trezzano S.N. (MI)*
*tel. 02/4455741-2-3-4*

# CIRCUIGRAPH la nuova "scrittura a filo" per realizzare circuiti elettronici

La "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH studiata per facilitare il lavoro a progettisti, riparatori e hobbisti di elettronica è un nuovo e rivoluzionario sistema per collegare direttamente, senza saldatura, i terminali dei componenti elettronici.

- La possibilità di usare come supporto isolante dei circuiti i più svariati materiali: cartone, fibra, plastica etc.
- Il recupero totale dei componenti e del circuito in caso di smontaggio.
- La realizzazione di circuiti ad alta densità di componenti e piste.
- La praticità nel progettare e realizzare contemporaneamente il circuito.
- Il prototipo prodotto, opportunamente protetto con resine spray isolanti, diventa un circuito definitivo inattaccabile dagli agenti atmosferici.
- Le tracce possono essere incrociate usando etichette adesive isolanti.
- La certezza di effettuare modifiche, riparazioni o correzioni senza danneggiare i componenti.

Queste caratteristiche e l'economicità di CIRCUIGRAPH, aprono un nuovo capitolo nella ricerca elettronica.




IKONOS pubblicità

C&K eurodis
C & K
COMPONENTS srl
via F.lli di Dio, 18
20063 CERNUSCO S/N (MI)
tel. 02/9233112 r.a.
telefax 02/9249135 - tlx. 313631 CEKMI I

«PROGETTO» 1/87

Desidero ricevere informazioni dettagliate sulla nuova "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH:

Sig. _____

Ditta _____

Via _____ n. _____

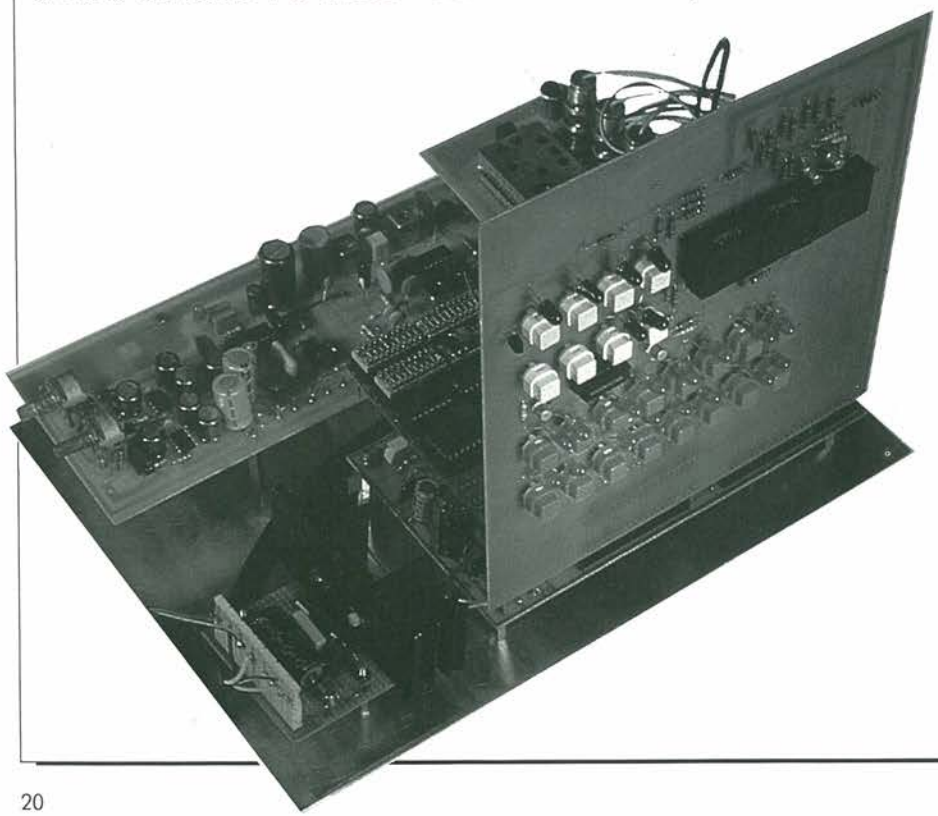
CAP _____ Città _____

Tel. _____

# AM/FM Pro-Tuner Digitale Con Telecomando

Un'autentica centrale d'ascolto dotata di un display di sintonia ultrapreciso, della possibilità di essere integralmente controllata a distanza mediante qualsiasi telecomando per TV e di una potente memoria per ritrovare subito le tue stazioni preferite: il più bel tuner che tu possa realizzare con le tue mani. Questo mese, scopriremo passo dopo passo come realizzarlo e tararlo senza incontrare difficoltà.

*a cura di Fabio Veronese - Seconda e ultima parte*



## L'Alimentatore

Si tratta in effetti di un riduttore di tensione, che dovrebbe essere alimentato dalla stessa tensione (stabilizzata) di 9 V necessaria per il funzionamento della basetta radio. Onde permettere la massima libertà di uso di qualunque alimentatore già disponibile, e tenendo anche presente i diversi requisiti richiesti in funzione del tipo di amplificatori eventualmente montato sulla basetta, non ho ritenuto opportuno fornire anche lo schema della sezione a 9 V, né prevederne la collocazione sulla stessa basetta. Il circuito è comunque banale.
Due integrati SGS tipo 7805 regolano le tensioni richieste dai circuiti digitali. Il primo regolatore, montato in configurazione standard, eroga 5 V. Il secondo, montato con il comune rialzato rispetto alla massa dei circuiti da un diodo, eroga 5, 7 V.
Un transistor PNP presente sulla basetta cortocircuitando a massa il piedino 40 del 9147, genera, all'atto dello spegnimento, una rapida caduta della tensione su detto terminale.
Così facendo, il circuito si pone in stato di inhibit, salvando il contenuto delle memorie e riducendo drasticamente l'assorbimento.

## Si Costruisce Così

Dopo aver descritto per grandi linee le prestazioni del sistema passiamo ora alla sua realizzazione, ricordando ai possibili costruttori le difficoltà connesse.
Come già osservato nelle precedenti puntate, il sistema è modulare, e si compone di 7 basette, di cui 5 a circuito stampato, 1 realizzata in tecnologia wire-wrap, e una tramite collegamenti punto a punto su una basetta millefori.

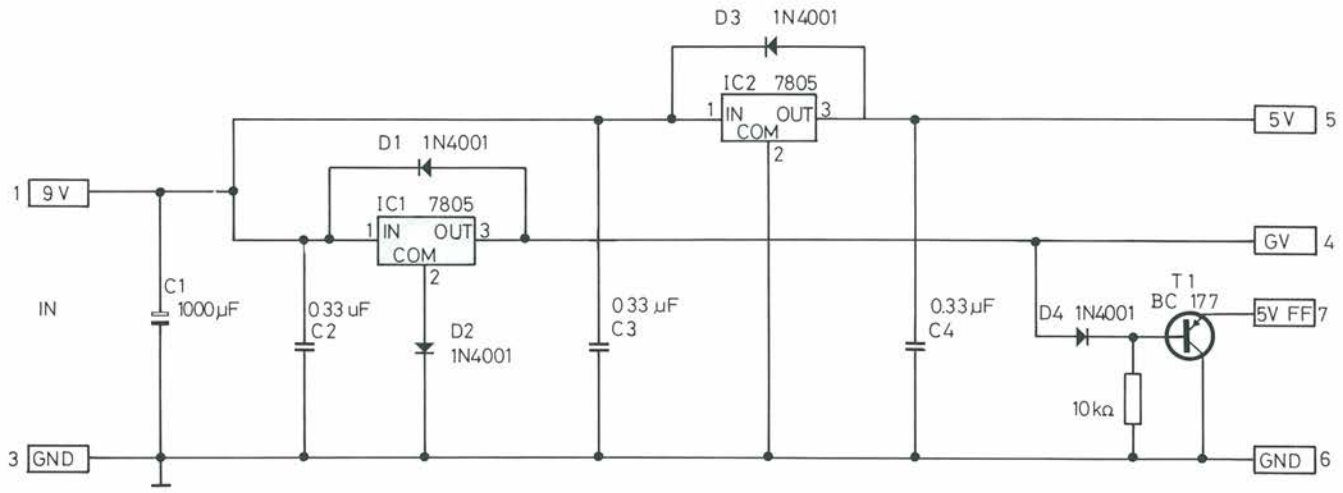



*Figura 8. Schema elettrico della basetta alimentatrice.*

I circuiti stampati, eseguiti su vetronite ramata su una faccia, sono riprodotti, insieme agli schemi realizzativi, nel seguito di questo articolo, e sono assolutamente indispensabili, soprattutto per quanto concerne la parte "radio".
È opportuno che, prima di iniziare la costruzione, i lettori si procurino tutti i componenti, alcuni dei quali, specie nei centri minori, di non facile reperibilità.
Occorre innanzitutto realizzare i circuiti stampati; trattandosi di circuiti relativamente complessi è altamente consigliabile usare la fotoincisione: ricopiate con la massima attenzione su pellicola di acetato i circuiti stampati presentati in questo numero della rivista servendovi di inchiostri opachi all'eliografia (consigliabile l'inchiostro di china, i nastri adesivi e i trasferibili speciali), quindi provvedete alla fotoincisione secondo i metodi usuali.
Ottenute le basette, controllatele con la massima attenzione, servendovi anche di una lente di ingrandimento, onde evitare microinterruzioni e microcortocircuiti che impedirebbero il regolare funzionamento, rischiando anzi di produrre seri danni ai semiconduttori, pulitele dei residui di fotoresist e foratele servendovi di punte dai diametri appropriati.
Procedete ora all'installazione dei componenti, cominciando da quelli passivi più robusti (connettori, zoccoli, resistenze), curando la perfetta esecuzione delle saldature e la massima pulizia di montaggio. Inutile a dirsi, usare gli zoccoli per circuiti integrati è ... liberamente obbligatorio!
Cura particolare richiede la basetta de-

## Elenco Componenti

***BASETTA ALIMENTATORE***

**Semiconduttori**
**D1 ÷ D4:** 1N4001
**T1:** BC177
**IC1, IC2:** Regolatori integrati 7805

**Resistori**
**R1:** 10 kΩ

**Condensatori**
**C1:** 1000 µF elettrolitico
**C2 ÷ C4:** 0,33 µF

**Varie**
1 dissipatore
1 kit di isolamento
coppia di connettori 7 poli

## Elenco Componenti

Nota: nel seguente elenco non figura l'esatta descrizione dei connettori per circuiti stampati, dei bocchettoni BNC, del connettore di antenna, che andranno scelti dal costruttore in funzione della reperibilità e del costo. Si consiglia comunque di non discostarsi da quelli illustrati nelle fotografie a corredo degli articoli.

***BASETTA PREAMPLIFICATORE R.I.***

**Semiconduttori**
**D1:** 1N4148
**D2:** BPW41
**T1:** BC 109
**IC1:** TDA 2320

**Resistori**
**R1:** 2,7 kΩ
**R2, R10:** 100 kΩ
**R3, R6:** 3,3 kΩ
**R4:** 1 kΩ
**R5:** 12 kΩ
**R7:** 47 kΩ
**R8:** 1 MΩ
**R9:** 39 kΩ

**Condensatori**
**C1:** 47 nF
**C2:** 10 µF elettrolitico
**C3, C4:** 22 nF

**Varie**
1 coppia di connettori tripolari

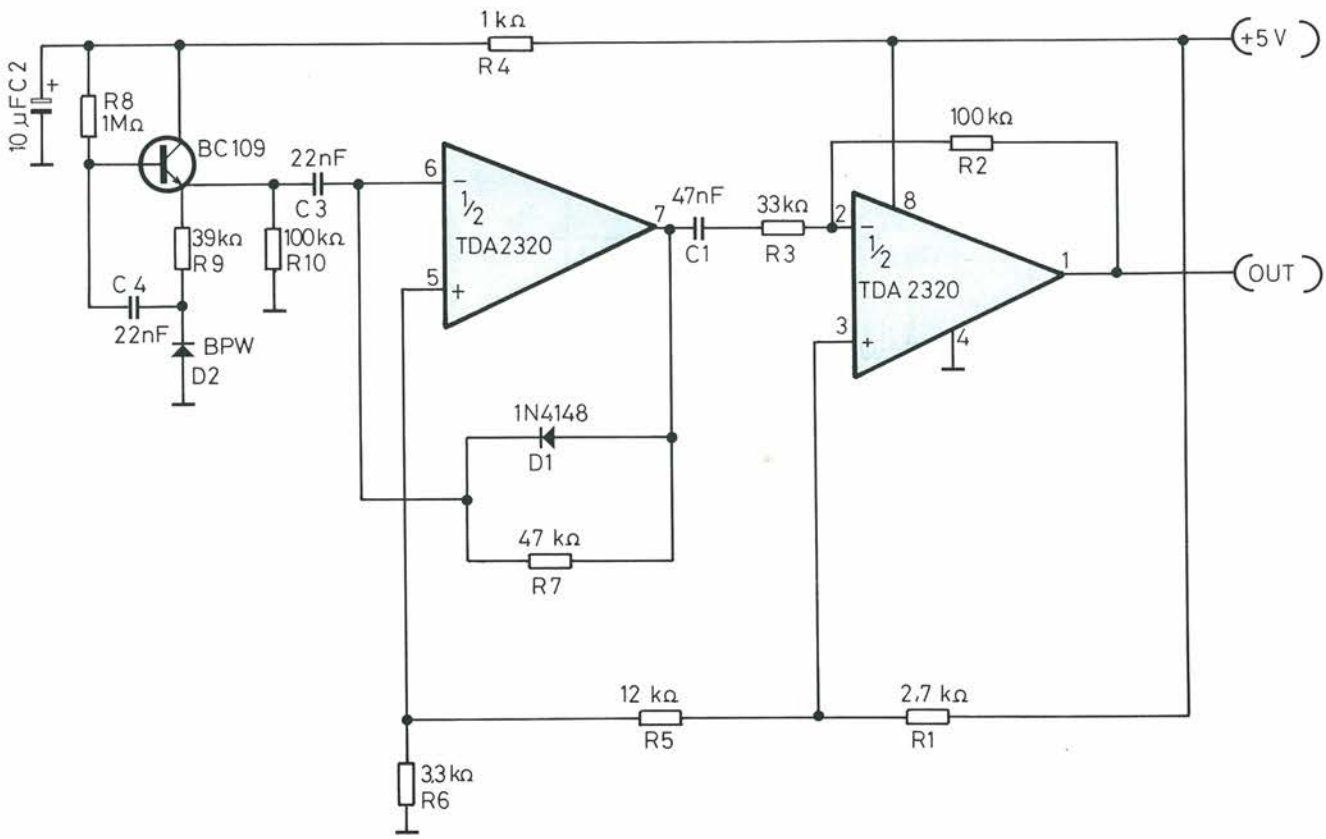



*Figura 9. Schema elettrico del preamplificatore R.I.*

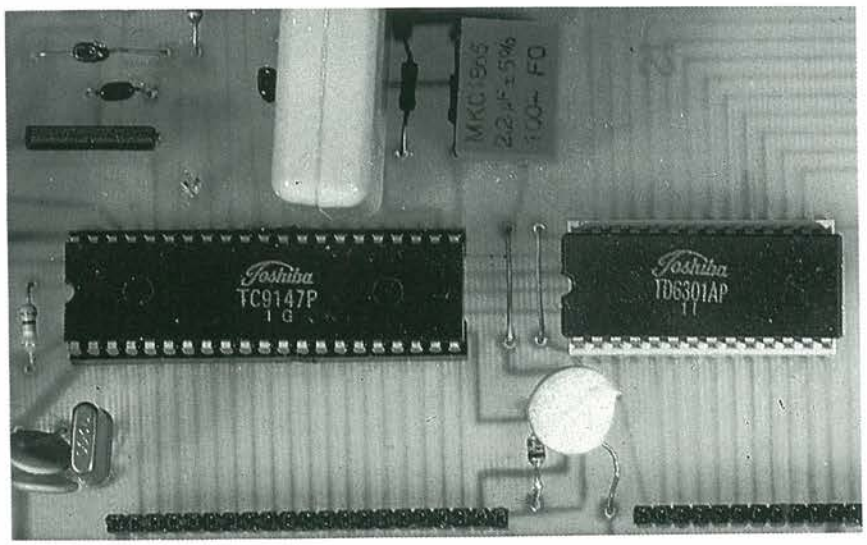



*Foto 3. Particolare del modulo DTS.*

stinata ad ospitare il tuner: sarà bene stagnarne le piste e prestare la massima attenzione alla saldatura del connettore, che andrà posto direttamente sui terminali del tuner; ricordate di eseguire preliminarmente i fori necessari al montaggio dei 3 BNC e del connettore di antenna, i cui terminali centrali andranno collegati alle piste tramite brevissimi spezzoni di filo rigido scoperto. Desiderando economizzare, è possibile sostituire i BNC con altri connettori per alta frequenza.

Discorso a parte va fatto per la basetta ricevitore telecomando, che va realizzata, come già accennato, in tecnologia wire-wrap.

Occorrerà pertanto sfruttare una basetta millefori a passo 2,54 in vetronite, zoccoli appositi, attrezzi da wrap, e molto, molto ordine.

Provvedete innanzitutto a posizionare sulla basetta millefori gli speciali zoccoli per circuiti stampati dotati di piedini da wire-wrap e a realizzare i necessari collegamenti alle alimentazioni e ai connettori; realizzate quindi tutti gli al-

tri collegamenti e saldate sugli appositi zoccoli tutti i componenti discreti.
A parte, realizzate il circuito stampato del preamplificatore a R.I. seguendo le cautele necessarie quando si lavora con circuiti ad alto guadagno: massima pulizia e schermatura. La schermatura dovrà essere realizzata in lamierino di ferro o di ottone stagnato e dovrà essere integrale: solo un forellino attraverso cui permettere l'entrata dei raggi infrarossi al ricevitore dovrà interromperne la continuità; è ammesso lasciare libero il lato rame della basetta stampata. Potrete, in alternativa, usare una scatoletta per montaggi di alta frequenza; prestate comunque attenzione che il connettore va montato sul lato rame di questa basetta e impiega cavetto schermato 1 più calza per il segnale e un filo normale per l'alimentazione.
Poche note sulla basetta visualizzazione e controlli locali: il prototipo fotografato impiega 3 display da due cifre, per un totale di sei cifre, di cui una inutilizzata; il circuito stampato è comunque fedele allo schema elettrico pubblicato.
Prestare attenzione alla corretta collocazione dei tre connettori e in particolare a quello destinato al collegamento con la basetta ricevitore telecomando, che andrà saldato dal lato rame direttamente sulle piste di collegamento.
Importante è la scelta dei pulsanti: quelli usati sono dotati di una coppia di piedini permanentemente chiusi fra di loro che permettono di conservare la continuità del segnale senza ricorrere a circuiti stampati a doppia faccia e il loro verso di inserimento è pertanto obbligato; apportando le necessarie modifiche al circuito stampato è comunque possibile utilizzarne qualsiasi altro tipo.
È inoltre possibile, desiderando miniaturizzare la realizzazione, non realizzare l'intera basetta controlli locali e visualizzazione, modificando il circuito stampato in base alle proprie esigenze, o addirittura omettendolo in toto e collegando la basetta ricevitore telecomando direttamente alla basetta DTS tramite un flat cable dotato di opportuni connettori, curando di trasferire sulla basetta telecomando il relais e il relativo transistore di pilotaggio (T3).
Brevi cenni sulla realizzazione dei cablaggi di collegamento fra le basette, tutti realizzati con filo flessibile, tranne i tre terminanti sui BNC, che dovranno essere in cavetto schermato per alta frequenza (non coassiale per TV), e del collegamento di segnale fra il preamplificatore R.I. e la basetta telecomando da realizzare tramite cavetto schermato per bassa frequenza.
Poche parole, infine, sull'alimentatore; su una basetta millefori disponete tutti i componenti seguendo lo schema riportato su queste stesse pagine; curate particolarmente la pulizia e robustezza delle saldature e l'isolamento dei due regolatori integrati dal dissipatore.

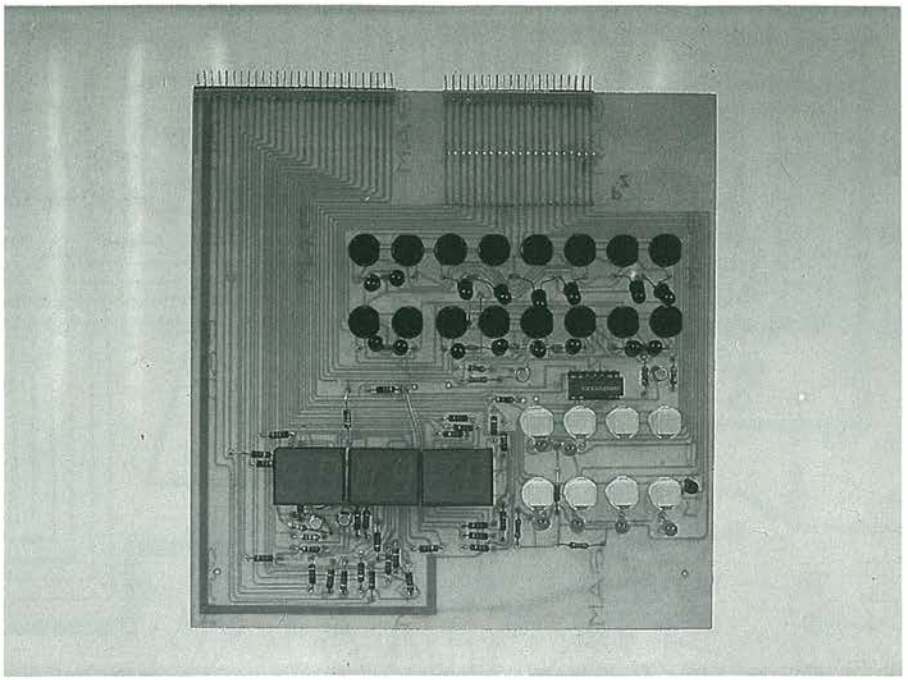


*Foto 4. Il modulo-pannello frontale con il display sintonico e i comandi.*

## Elenco Componenti

***BASETTA TUNER***

1 tuner Alps modello FX 851B16
1 induttanza 47 $\mu$H
3 coppie di connettori BNC
1 connettore femmina per antenna
1 connettore maschio 19 poli

Inoltre:

cavetto schermato per alta frequenza, filo flessibile per collegamenti, distanziatori, viti, dadi

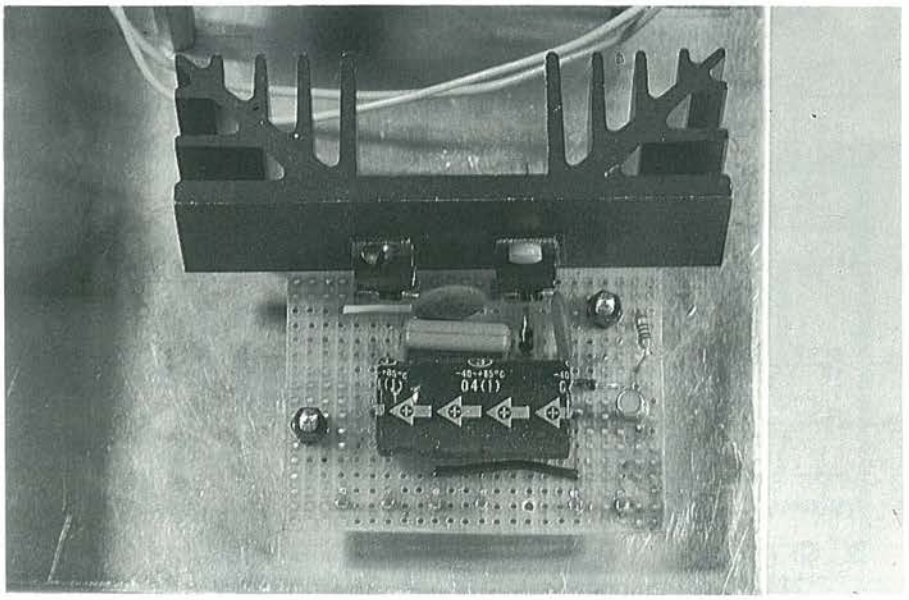


*Foto 5. L'alimentatore, data la sua estrema semplicità, è stato realizzato "al volo" su una basetta millefori.*

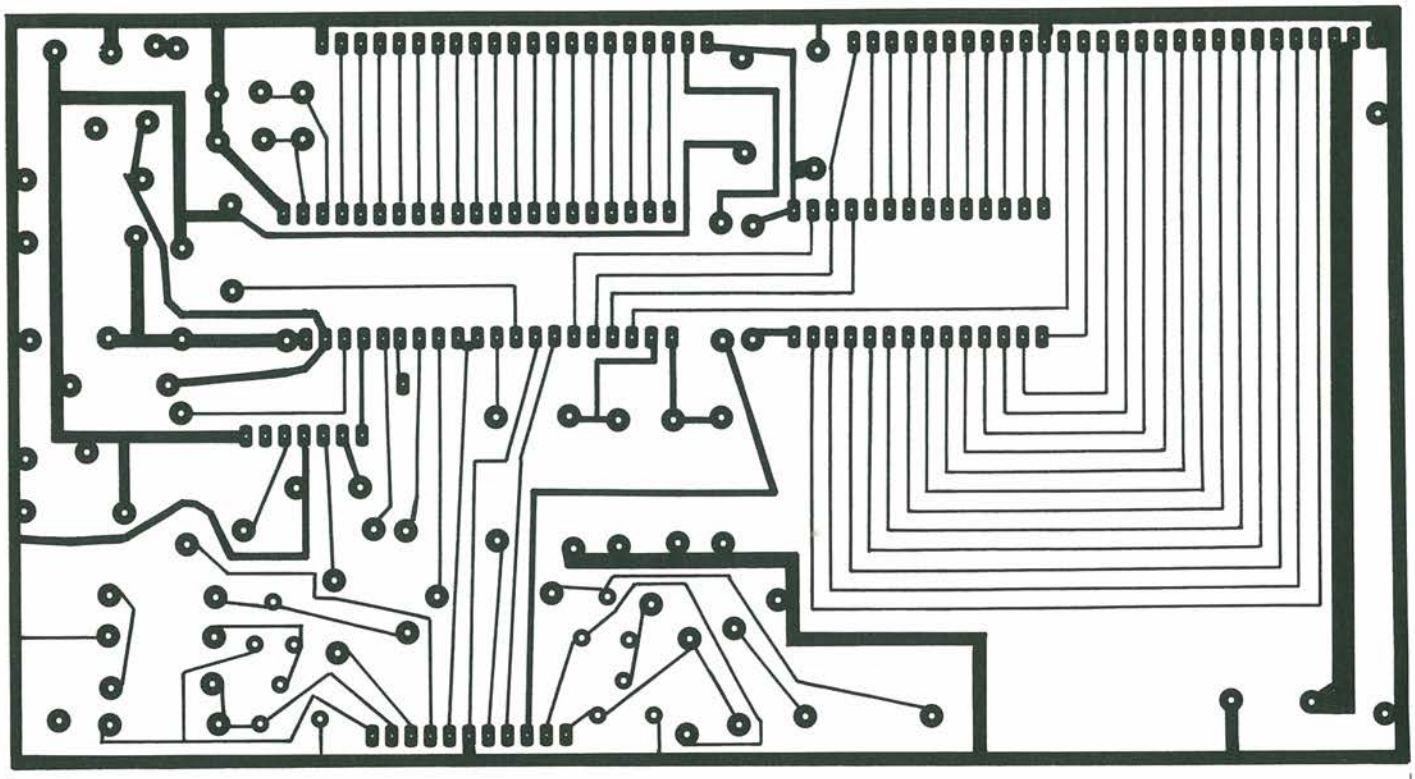


*Figura 10. Circuito stampato della basetta del sintonizzatore digitale. Scala 1 : 1.*

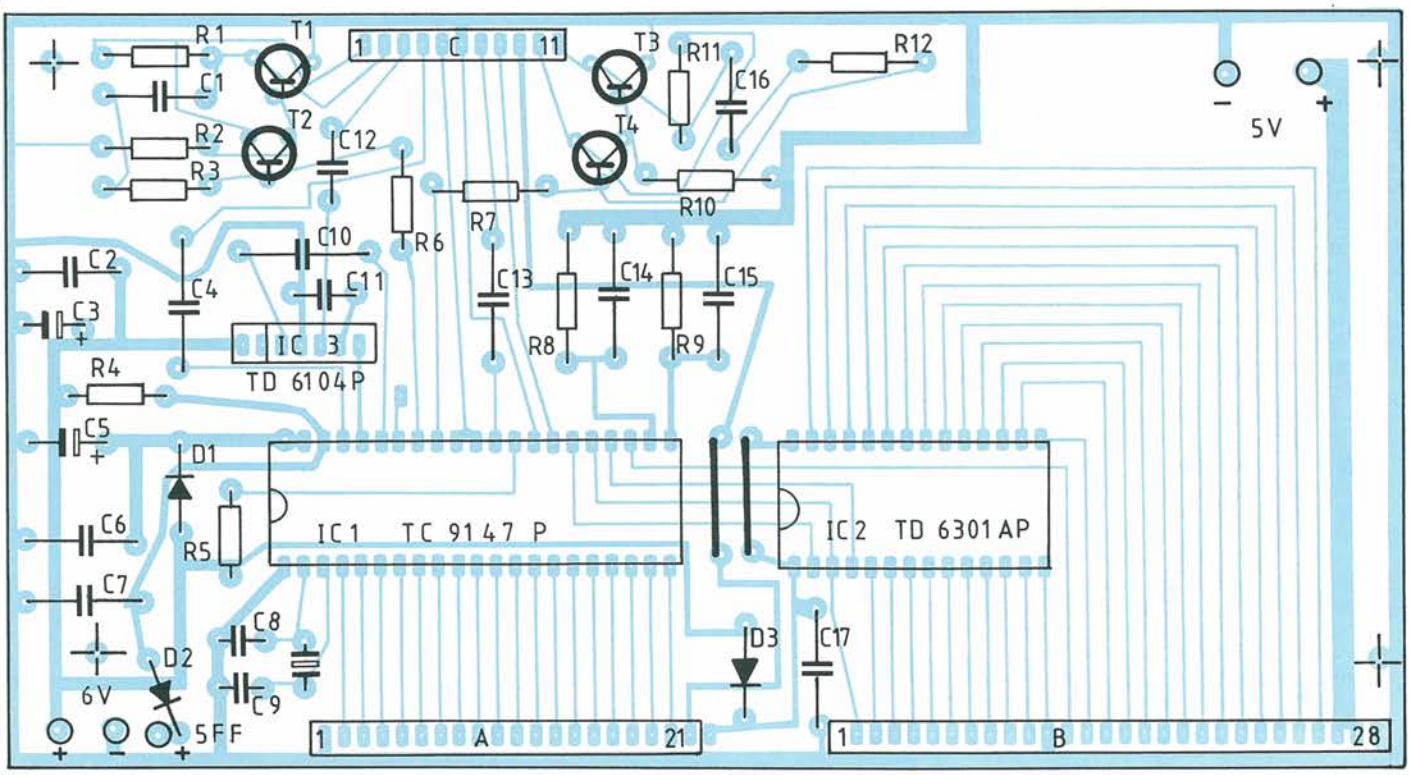



*Figura 11. Disposizione dei componenti sul modulo del sintonizzatore digitale.*

## Come Realizzare Il Trasmettitore Del Telecomando

Per considerazioni di ordine meccanico ed economico, non è consigliabile costruire "da zero" questa parte, conviene invece sfruttarne uno commerciale (reperibile come pezzo di ricambio per televisori). Le caratteristiche elettroniche richieste a questa parte sono: impiego del circuito integrato SGS M 709, trasmissione in modo "flash" (senza portante) sull'indirizzo zero, impiego dello stesso risuonatore impiegato sulla basetta ricevitore.
Nel caso non riusciste a reperire un telecomando a raggi infrarossi con tutte le caratteristiche richieste, potrete sempre modificarne uno qualsiasi (purché impiegante l'M 709) in modo facile ed economico. Aprite innanzitutto lo scatolotto di plastica che contiene il circuito e estraetene la basetta ramata, curando con la massima attenzione di non danneggiare i collegamenti della tastiera a matrice (spesso molto delicati). Identificate il piedino 1 del circuito integrato e collegatelo, nel caso non lo sia già, al positivo di alimentazione: avete così selezionato la modalità "flash"; controllate poi che le linee di indirizzo

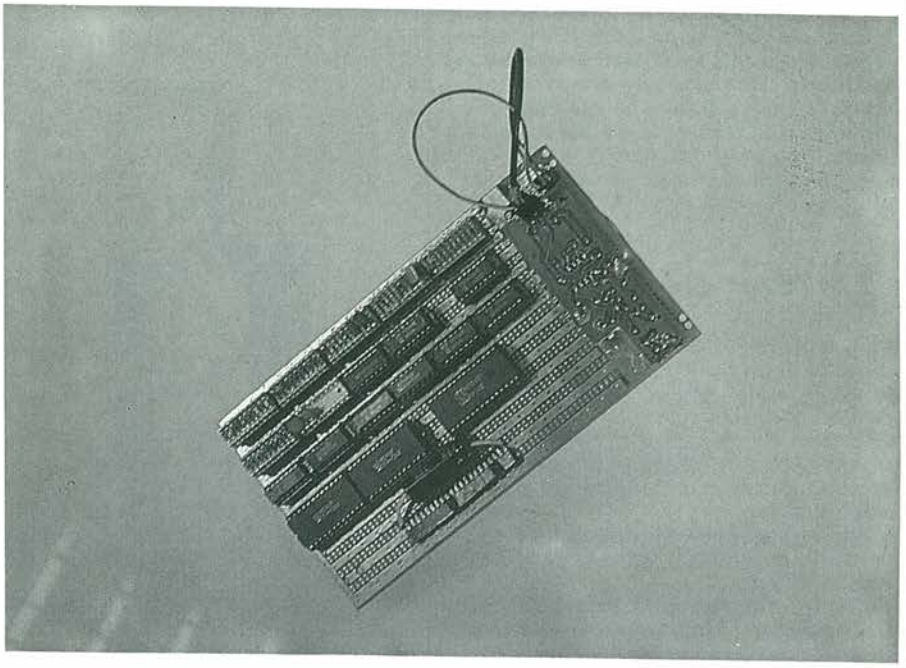


*Foto 6. Le logiche del telecomando, per evitare l'adozione di uno stampato a doppia faccia, sono state assemblate con la tecnica del wire-wrap. Nulla vieta, però, di risolvere il montaggio su di una comune millefori a passo 2,54 mm: occorre, s'intende, metodo e molta, molta pazienza.*

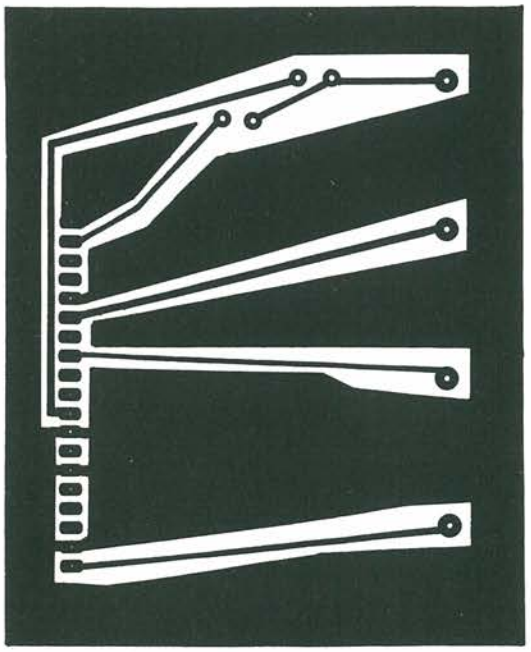


*Figura 12. Circuito stampato della basetta relativa al sintonizzatore. Scala 1 : 1.*

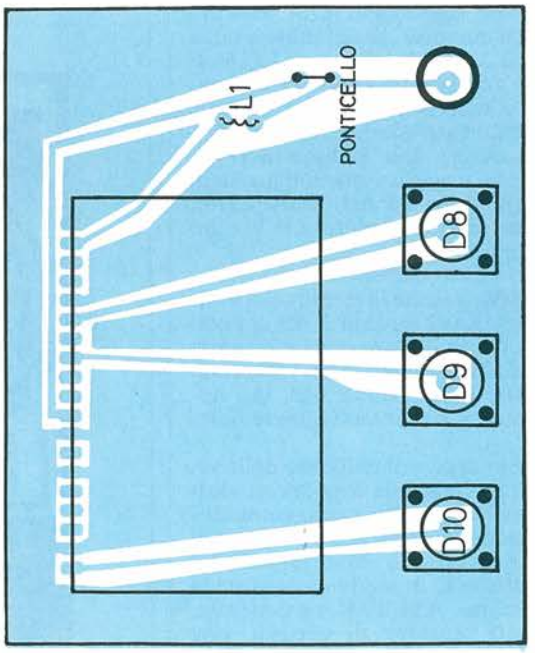



*Figura 13. Piano di montaggio della basetta del sintonizzatore.*

X, Y, W, Z, (piedini 18 - 21 del circuito integrato M 709) siano scollegate (o collegate a massa): avete così selezionato l'indirizzo 0 (zero) di trasmissione. Controllate che il risuonatore posto all'interno del telecomando oscilli sulla stessa frequenza di quello impiegato sulla basetta ricevitore, sostituendolo, se necessario, con uno a 455 kHz.

## ...E Si Tara Così

Conviene, per chiari motivi, eseguire la taratura della basetta radio isolatamente rispetto alla sezione digitale del sistema. Non viene descritta l'esatta procedura di taratura strumentale, richiedendo questa attrezzature di costo tale da non figurare nel normale laboratorio dell'hobbista.
Viene invece illustrata una tecnica che permette la taratura "ad orecchio" alla portata di tutti.
Tutte le manovre di collegamento e scollegamento andranno ovviamente eseguite con le alimentazioni spente; è inoltre bene che tutte le alimentazioni vengano tolte e date simultaneamente.
Provvedete ad assemblare l'insieme Tuner-basetta radio e collegate un alimentatore variabile fra 1,5 e 8 V sul piedino 3 del connettore D, sì da fornire la tensione di sintonia richiesta dai diodi varicap del Tuner (potreste anche sfruttare con un pò di cautela la stessa alimentazione a 9 V collegandovi un potenziometro con in serie due resistenze di valore opportuno e prelevando l'uscita dal cursore); posizionate a circa metà corsa i nuclei dei gruppi LC, collegate un'antenna all'apposito connettore posto sulla basetta Tuner; lasciate provvisoriamente scollegati i tre BNC di collegamento con la basetta DTS, collegate un amplificatore sull'uscita di segnale (piedino 10 del TDA 2220), alimentate tutto il circuito a 9 V e incrociate le dita.
Il circuito è così predisposto per la ricezione in AM: variate la tensione di varicap applicata sul piedino 3 del connettore D in modo da "spazzolare" l'intera gamma di sintonia; non è prevista alcuna taratura della sezione AM, che dovrà pertanto funzionare immediatamente.
Potete ora passare al collaudo della sezione FM: collegate la tensione di varicap sul piedino 5 dello stesso connettore D, in modo da alimentare i varicap di FM; cortocircuitate a massa il piedino 2 del connettore D in modo da causare la commutazione AM/FM; sintonizzate, variando la tensione di varicap, una stazione di media potenza e regolate il trimmer T1 per il miglior ascolto indistorto.
Centrate ora una stazione FM Stereo e controllate la regolare accensione del diodo Led D4, provvedendo a ritoccare

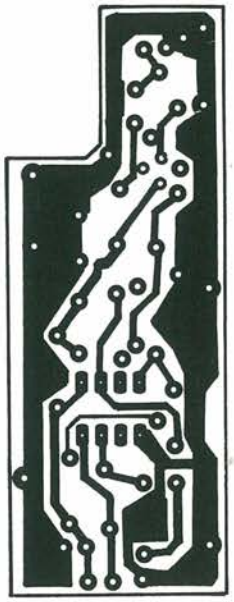


*Figura 14. Circuito stampato della basetta del preamplificatore R.I. Scala 1 : 1.*

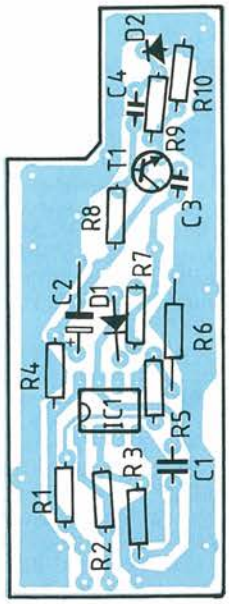



*Figura 15. Piano di montaggio del modulo del preamplificatore R.I.*

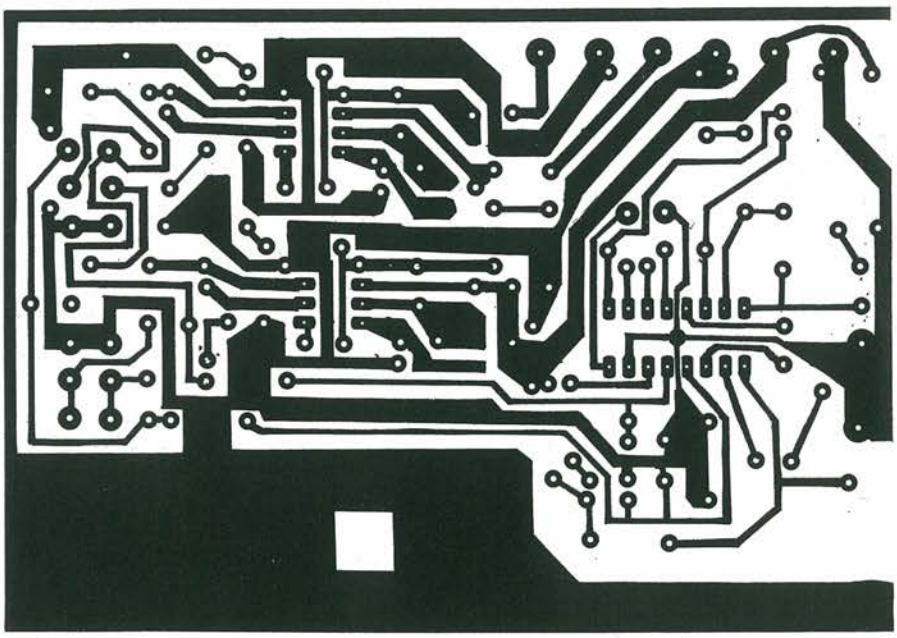


*Figura 16. Circuito stampato della basetta radio. Scala 1 : 1.*

il T2 per la giusta frequenza di aggancio; tramite il trimmer T3 è possibile controllare la separazione dei canali stereo.
A questo punto la taratura della sezione radio è completata (potrebbero eventualmente rivelarsi utili lievi ritocchi alla posizione dei nuclei dei gruppi LC) ed è possibile aggiungere altre due basette al sistema: connettete la basetta DTS con il frontalino recante i comandi locali e i display, eseguite i necessari collegamenti con l'alimentatore, col tuner e con la basetta radio e controllate il regolare funzionamento del sistema secondo le regole riportate nella successiva sezione "Istruzioni per l'uso"; se doveste notare una "modulazione" del segnale ricevuto, causata da uno slittamento della frequenza di sintonia, potete sospettare un imperfetto filtraggio delle forme d'onda a duty-cycle variabile che vengono ora impiegate per fornire ai varicap la tensione di sintonia.
La verifica di tale ipotesi è possibile tramite voltmetro elettronico o oscilloscopio collegato sul piedino 5 (per la FM) o sul piedino 3 (per la AM) del connettore D sulla basetta radio; le lettura di componenti non continue indica la necessità di ricontrollare i filtri, aumentando, eventualmente, le capacità di filtraggio; tenete comunque presente che maggiore la capacità, maggiore il tempo necessario ai condensatori

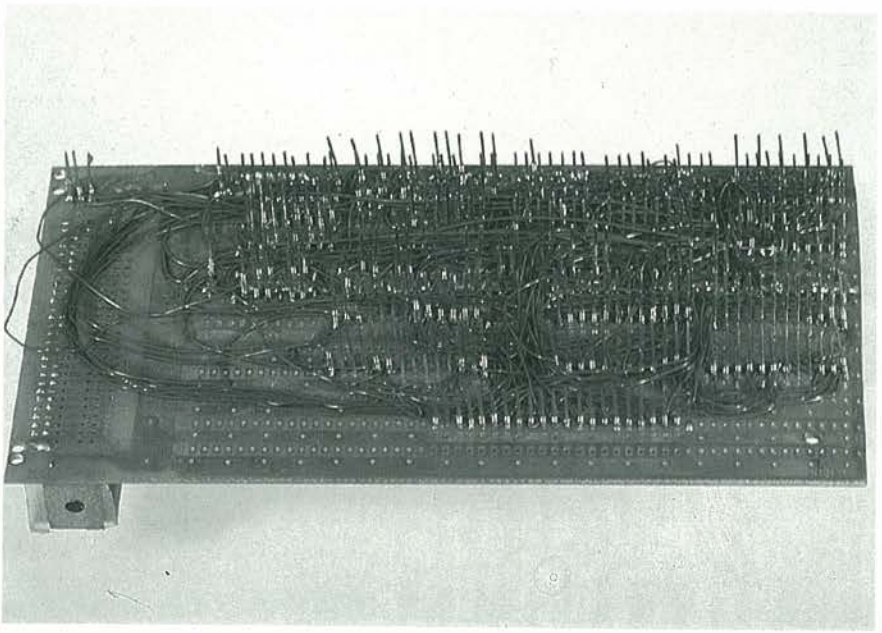
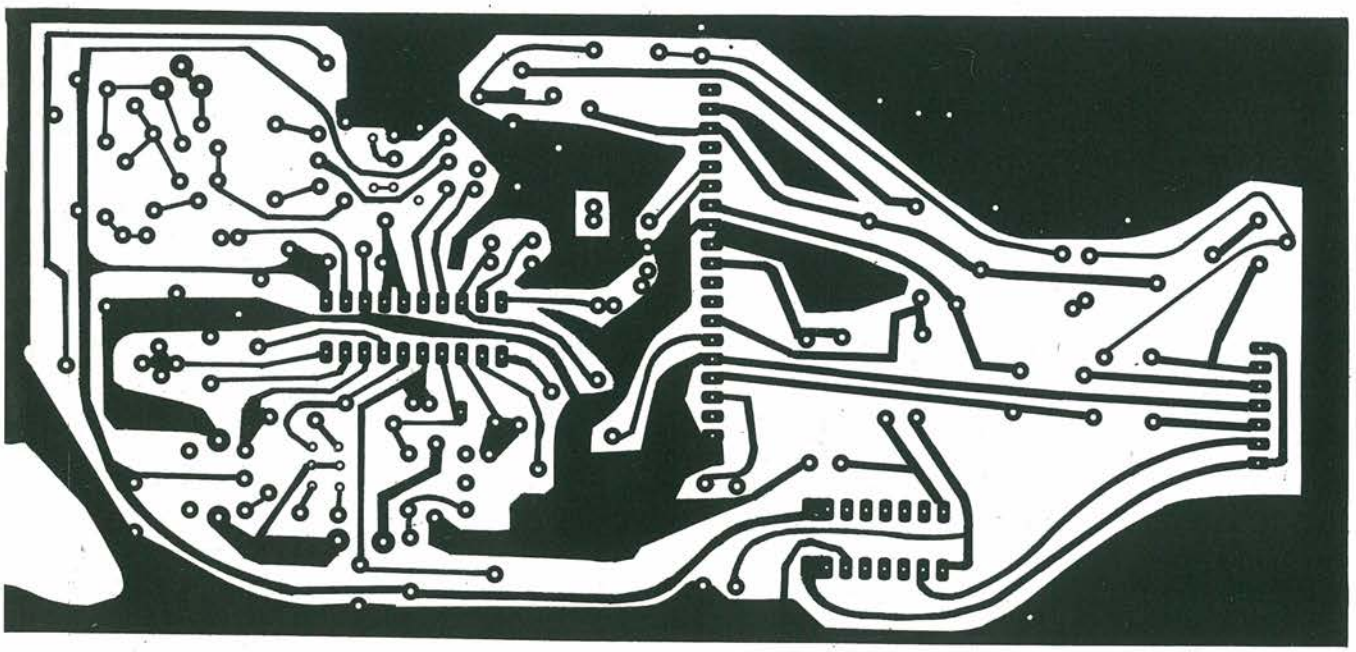


***Foto 7. Particolare del montaggio in tecnica wire-wrap della basetta di pilotaggio del telecomando.***



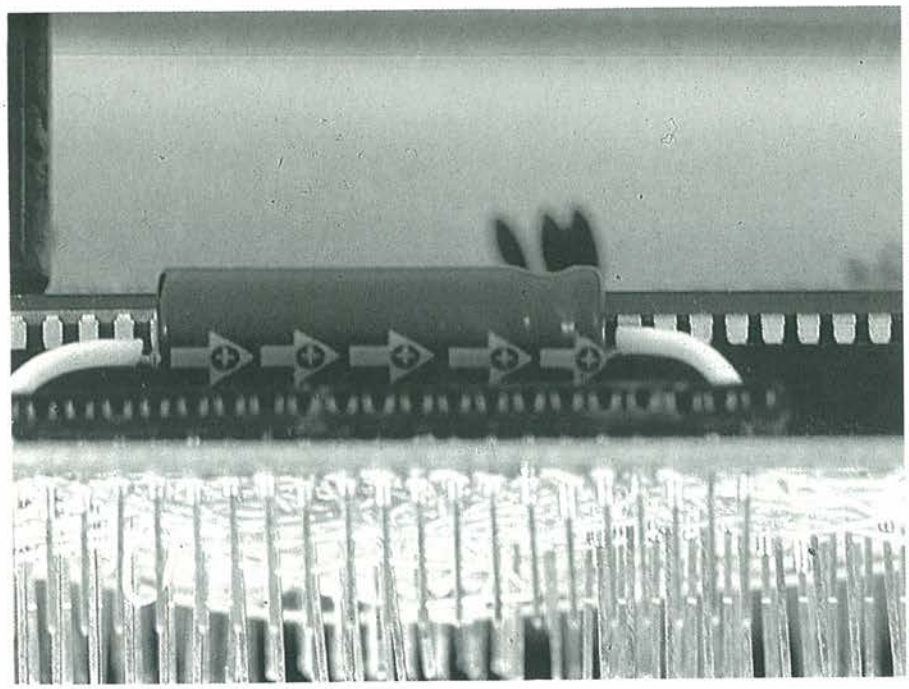


*Foto 8. Un pittoresco particolare della basetta wrappata.*

per assumere una eventuale nuova differenza di potenziale e consentire la sintonizzazione di altre stazioni; pertanto, essendo le costanti di tempo ottimizzate in sede di progetto, è consigliabile non discostarsi eccessivamente dai valori indicati, sospettando, se del caso, una cattiva qualità dei condensatori impiegati.
Controllate il regolare funzionamento di tutti i comandi, tenendo presente che la pressione del pulsante LW, non essendo questa sezione inclusa, ha il solo effetto di accendere il corrispondente LED spia, fornendo al contempo una lettura di frequenza "simbolica".
Collegate ora anche la basetta ricevitore telecomando con il relativo preamplificatore R.I. al frontalino.
Controllate che detto collegamento non inficii la funzionalità in modo "locale" e passate al collaudo del telecomando.
Questa sezione non dispone di punti di taratura, e dovrebbe pertanto funzionare immediatamente; eventuali difficoltà operative sono imputabili, nell'ordine, a errori di cablaggio, a difetti di temporizzazione, a componenti difettosi.
Basterà pertanto controllare attentamente quanto realizzato per scoprire le eventuali (rare!) magagne.
In caso di non funzionamento di un singolo comando è da sospettare il "tra-

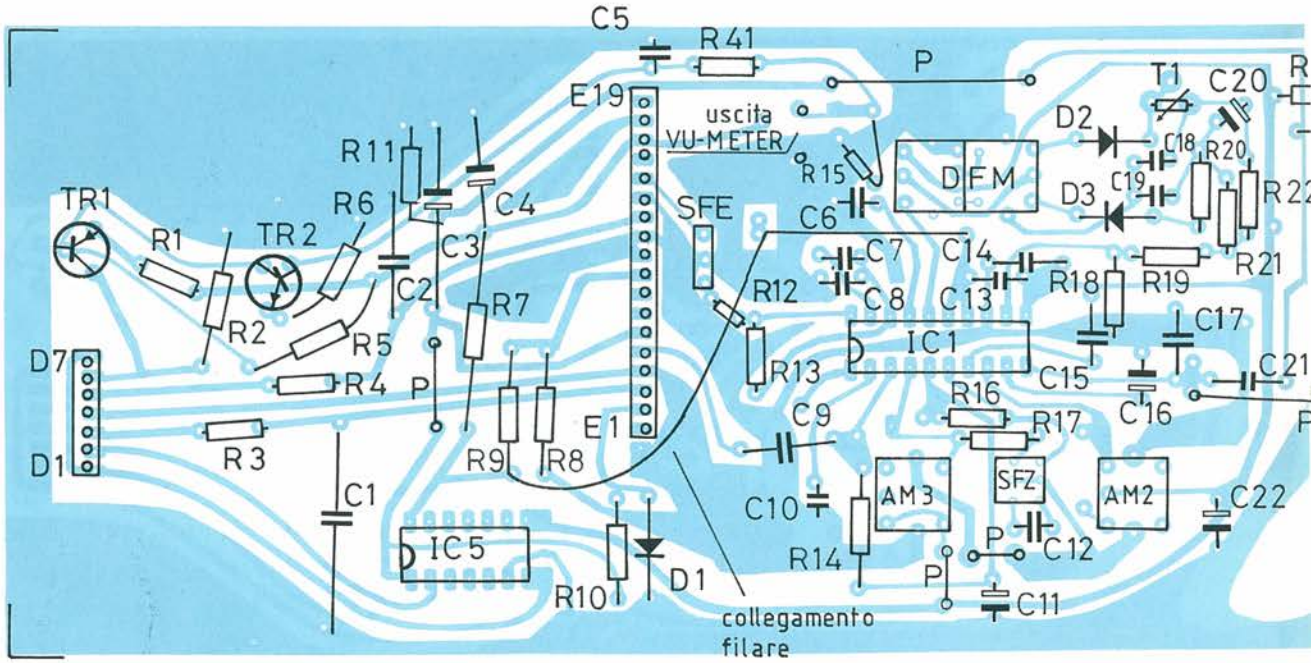
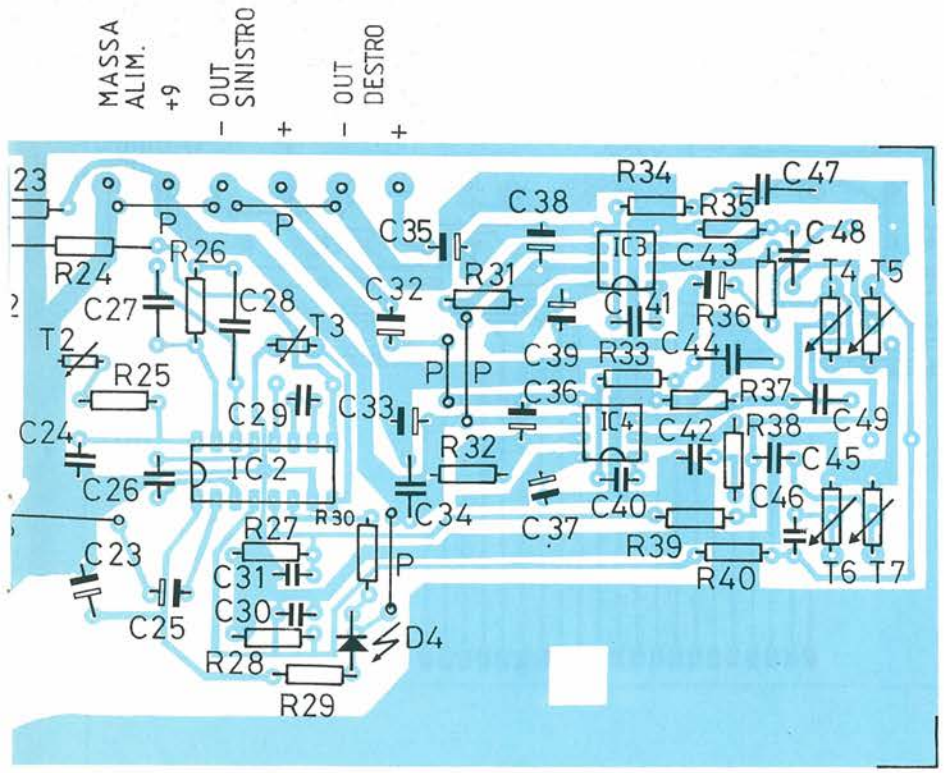



*Figura 17. Piano di montaggio della basetta radio.*

smission gate" relativo, in caso di esecuzione errata di un singolo comando controllare i diodi di codifica, in caso di non funzionamento o di mal funzionamento di tutti i comandi della stessa serie (selezione programmi 1-16 o gli altri comandi) sospettare della relativa decodifica 4514 o dei circuiti di temporizzazione e abilitazione.
A tal proposito, è bene specificare che, come già accennato nella precedente descrizione circuitale, la temporizzazione costituisce il principale elemento "critico" di questa basetta.

## Si Impiega Così

Eseguire il collegamento con l'alimentatore (si consiglia usarne uno stabilizzato a 9 V c.c. - 1 A) curando particolarmente, pena possibili effetti pirotecnici, la corretta polarità.
Vanno distinti due casi:
1) Il sistema non è mai stato alimentato, o non viene usato da molto tempo.
2) Il sistema è già in uso corrente e conserva quindi nella propria memoria i dati relativi alle stazioni precedentemente scelte.
Per semplicità, inizieremo la descrizione delle modalità operative supponendo vera la seconda ipotesi.
All'accensione il sistema si sintonizzerà automaticamente sulla frequenza che era selezionata al momento del precedente spegnimento.
La situazione del pannello di controllo sarà pertanto la seguente:
a) Il display visualizzerà la frequenza di lavoro.
b) Sarà acceso il led spia della banda in uso.
c) Sarà acceso il led spia relativo alla modalità di sintonia (manuale o automatica) in uso al momento dello spegnimento.
d) Se al momento dello spegnimento era in uso uno dei canali memorizzati, si accenderà anche il relativo led spia.
Sarà possibile selezionare qualunque altro dei sedici canali memorizzati premendo il tasto relativo, ottenendo così l'accensione del led spia corrispondente.
Se detta operazione avrà richiesto un cambio di banda (che avviene automaticamente), la nuova situazione sarà segnalata dallo spegnimento del led spia della banda precedentemente in uso e dall'accensione del led spia della nuova banda.
Ovviamente, il display visualizzerà la nuova frequenza di lavoro.




P = ponticelli filo nudo

## Per Usare La Sintonia Manuale

Scegliere, premendo l'opportuno tasto, la banda di ascolto; l'accensione del relativo led spia confermerà l'avvenuta commutazione.
Qualora il sistema si trovi predisposto per la ricerca automatica delle emittenti, premere il tasto "manual" per selezionare la ricerca manuale.
Sarà ora possibile, agendo opportunamente sui tasti "up" e "down", procedere alla selezione dell'emittente desiderata. Ogni singola pressione di detti tasti varierà la frequenza di un "passo" pari a 9 kHz in AM ed a 50 kHz in FM. Mantenendo premuto il tasto, la frequenza varierà (sempre con gli stessi passi) di 86 kHz/sec in AM e 500 kHz/sec in FM.
La pressione simultanea dei tasti "up" e "down" non viene accettata dal sistema.

## Per Usare La Sintonia Automatica

Scegliere, premendo l'opportuno tasto, la banda di ascolto; l'accensione del relativo led spia confermerà l'avvenuta commutazione.
Qualora il sistema si trovi predisposto per la ricerca manuale delle emittenti, premere il tasto "auto" per selezionare la ricerca automatica.
Premendo ora uno dei due tasti di sintonia "up" e "down", il sistema inizierà la scansione delle frequenze, verso l'estremo superiore o quello inferiore della banda, fermandosi alla rivelazione di un segnale sufficientemente significativo.
All'eventuale raggiungimento di un limite di banda, la ricerca proseguirà invertendo il verso di scansione.
È possibile arrestare manualmente la ricerca premendo uno dei tasti di cambio di banda, uno dei tasti di selezione programma o il tasto "manual".

## Come Si Memorizza Una Emittente

Eseguita, con le modalità precedentemente esposte, la sintonia di una stazione, è possibile memorizzarla.
Premere a tal fine il tasto "store": si hanno ora a disposizione circa 10 secondi per premere il tasto del programma cui si vuole attribuire la stazione. L'abilitazione alla memorizzazione è segnalata dall'accensione del led spia di "store".
Detta abilitazione verrà rilasciata automaticamente a memorizzazione avvenuta, alla pressione di un qualunque tasto non di selezione programma o allo scadere del tempo disponibile.

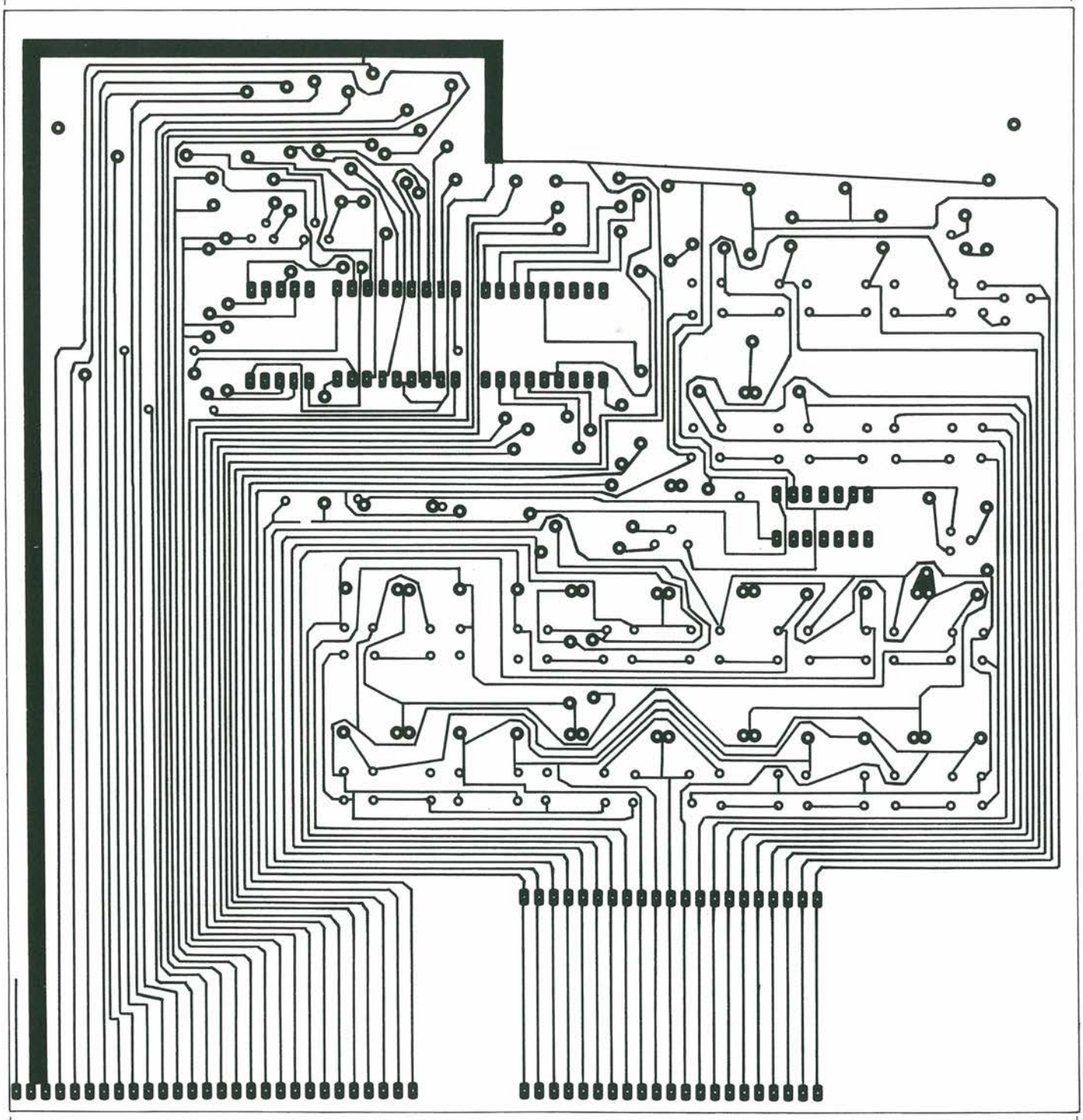


*Figura 18. Circuito stampato della basetta frontale comprendente il visualizzatore e i controlli. Scala 1 : 1.*

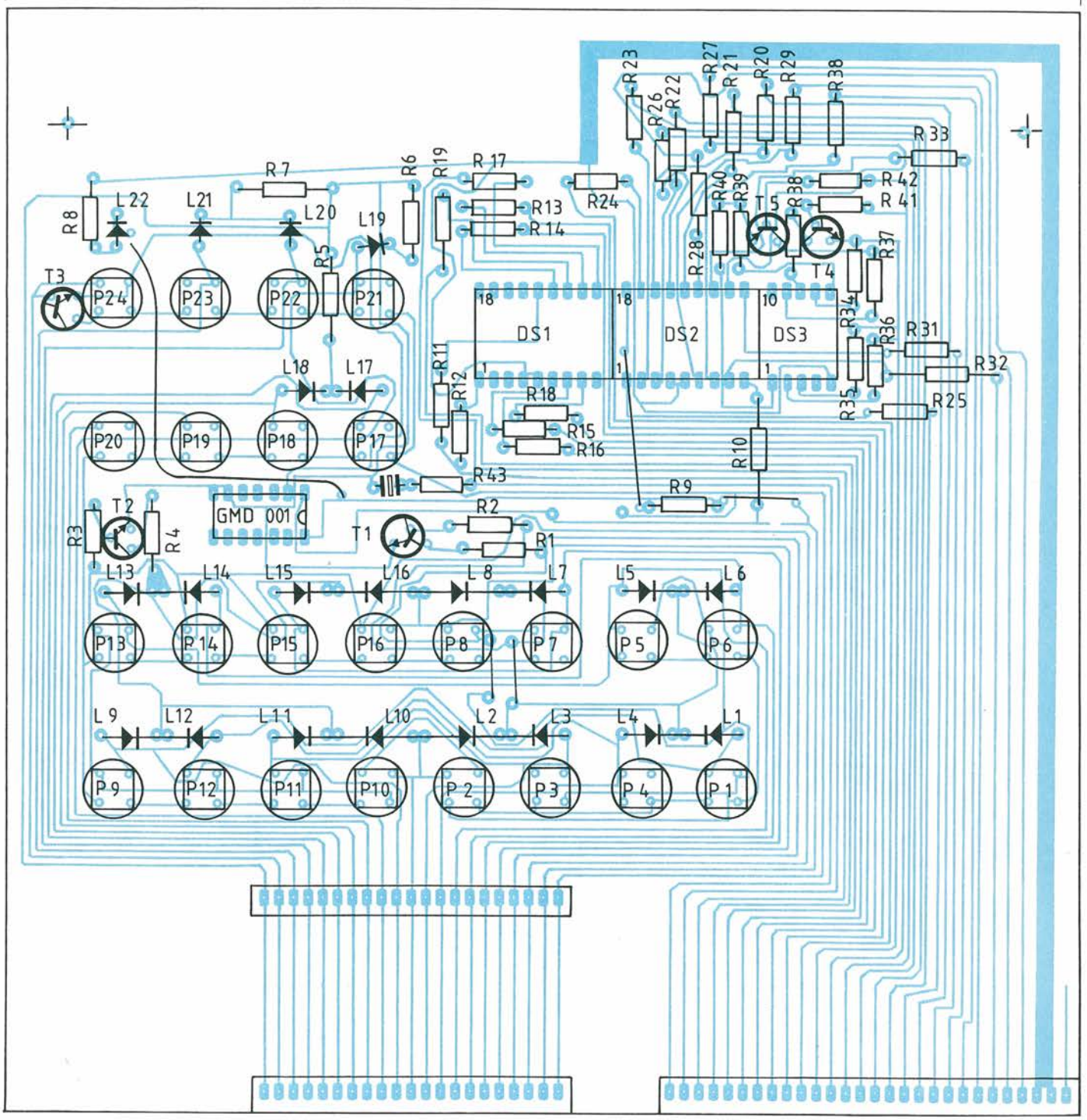



*Figura 19. Piano di montaggio della basetta frontale.*

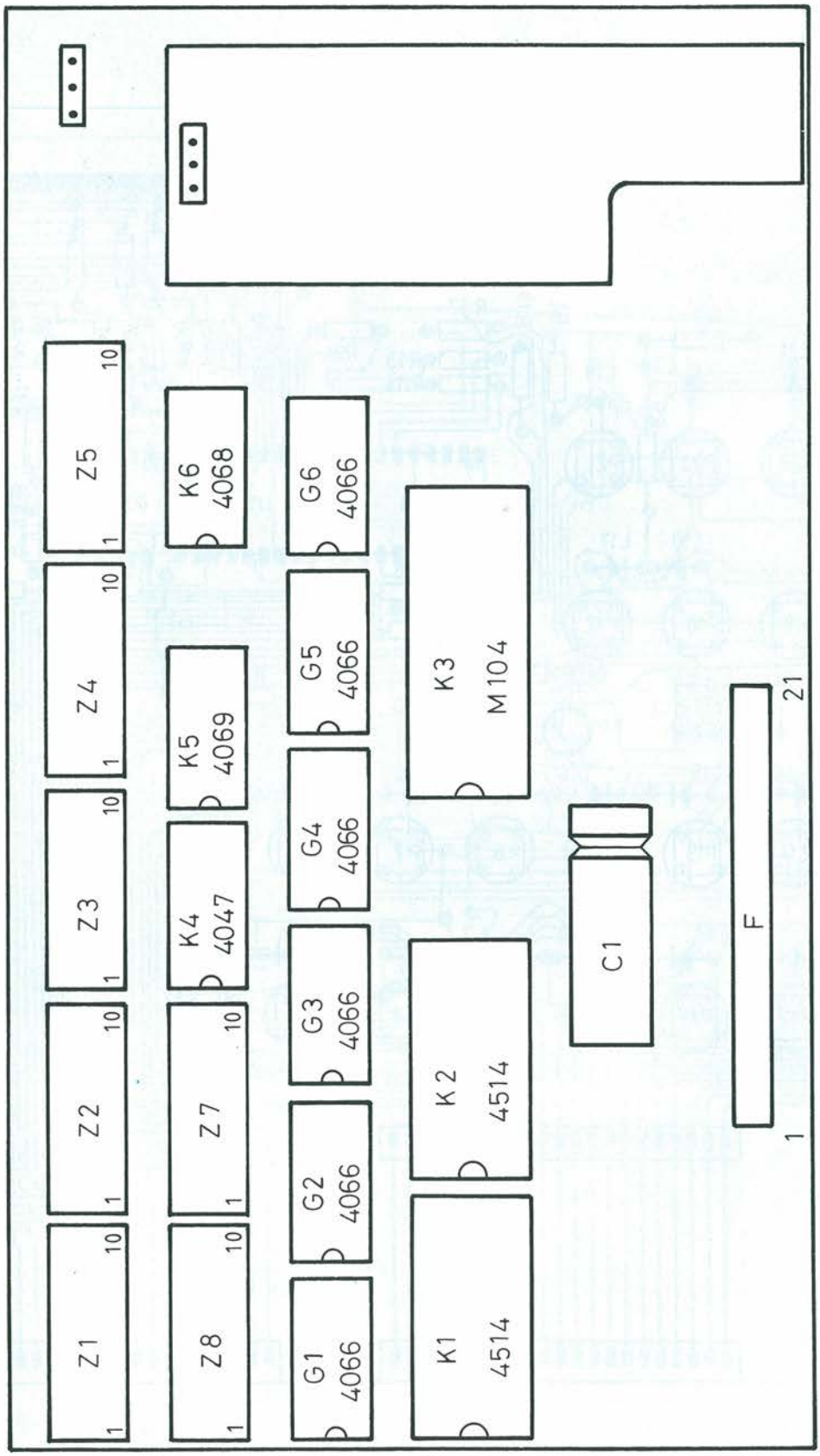



*Figura 20. La basetta delle logiche relative al telecomando è stata assemblata in wire-wrap. Questa una possibile disposizione dei componenti.*

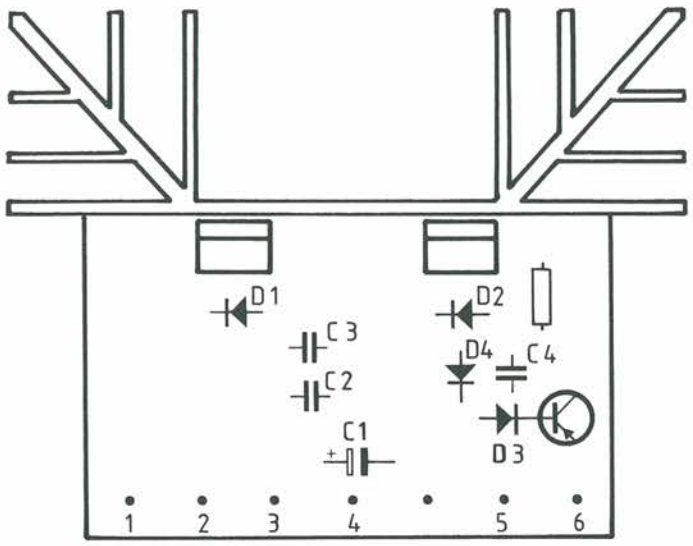



*Figura 21. La sezione alimentatrice trova posto su una millefori. Questa la disposizione dei componenti prevista per il prototipo di laboratorio.*

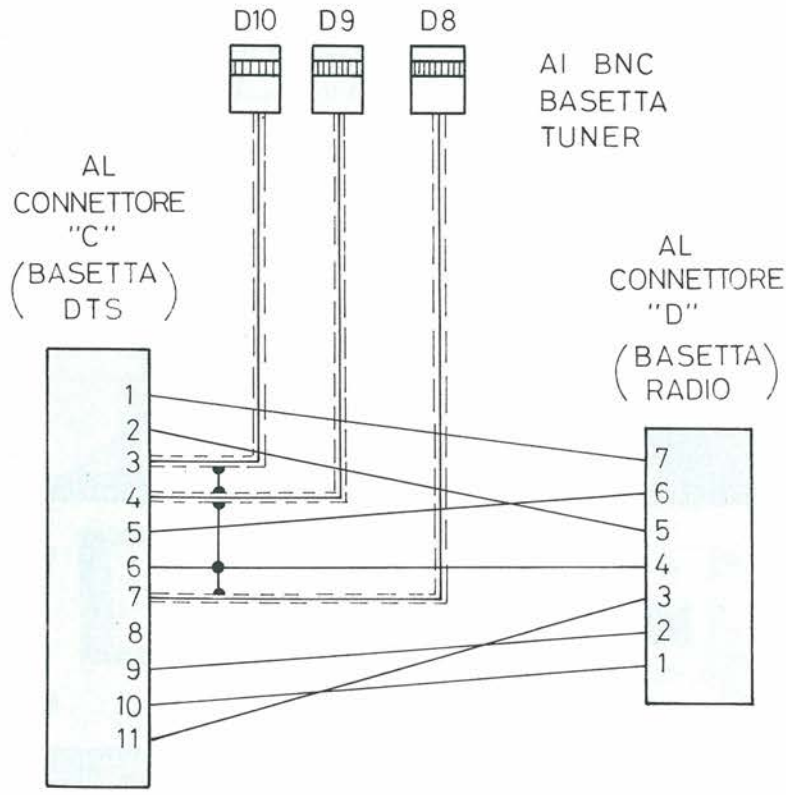



*Figura 22. Schema delle interconnessioni tra i vari moduli.*

## Come Si Usa Il Telecomando

Tutte le funzioni presenti sul pannello principale sono duplicate dal telecomando, che permette inoltre vari controlli aggiuntivi.
Il telecomando si compone di 31 pulsanti, non tutti sfruttati in questo contesto ed è in grado di emettere 48 comandi diversi:
1 comando di accensione (emesso automaticamente alla pressione di uno dei primi 16 pulsanti);
1 comando di spegnimento;
8 comandi di incremento/decremento su 4 canali PWM;
1 comando di "normalizzazione" su detti canali;
1 comando di "azzeramento" sul primo canale PWM (muting).
Queste 12 possibilità non sono sfruttate in questo prototipo.
1 comando di "frequency up";
1 comando di "frequency down".
Sono inoltre disponibili 2 comandi di "cambio funzione", necessari a controllare con i 16 pulsanti "di programma" i 32 comandi residui:
16 comandi di cambio programma (funzione "A");
3 comandi di cambio banda (funzione "B");
1 comando di "store" necessario alla memorizzazione delle stazioni (funzione "B");
1 comando di selezione della modalità di sintonia manuale (funzione "B");
1 comando di selezione della modalità di sintonia automatica (funzione "B");
10 controlli ausiliari a disposizione dell'utente (funzione "B").
Per quanto attiene a questi ultimi 32 comandi, la procedura di utilizzo è la seguente:
per il cambio di programma selezionare (qualora già non sia selezionata) la funzione "A", quindi premere il pulsante del programma desiderato;
per sfruttare gli altri comandi, selezionare (qualora non sia già selezionata) la funzione "B", quindi premere il pulsante del comando desiderato.

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

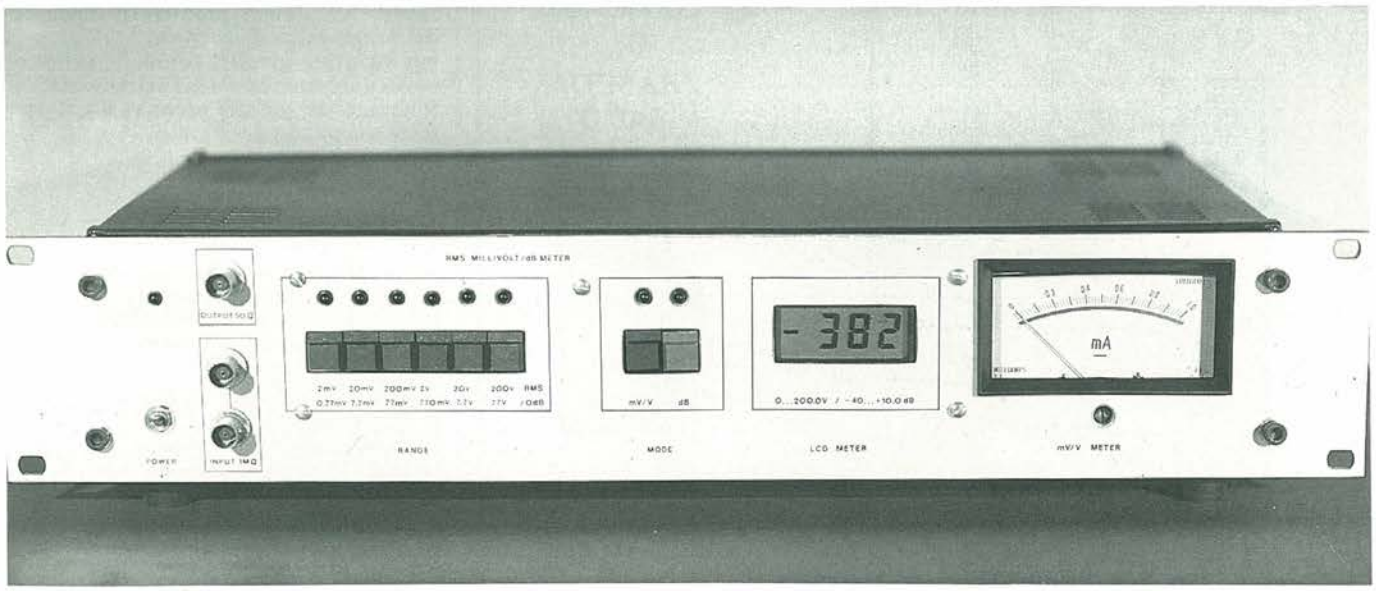
| | |
|---|---|
| Cod. P75 (modulo digitale - pag. 24) | Prezzo L. 22.000 |
| Cod. P76 (modulo display - pag. 25) | Prezzo L. 6.000 |
| Cod. P77 (modulo preamplificatore pag. 26) | Prezzo L. 5.000 |
| Cod. P78 (modulo radio - pag. 26/27) | Prezzo L. 18.000 |
| Cod. P79 (modulo pannello frontale - pag. 30) | Prezzo L. 28.000 |

# Analizzatore Professionale Per Segnali BF

Per la gioia degli audiofili che fremono per l'autocostruzione, per le più spericolate sperimentazioni esoteriche, per mettere a punto perfettamente il super preampli di Dicembre, uno strumento degno del banco di lavoro di un progettista consumato: permette di visualizzare all'oscilloscopio minisegnali di 100 microvolt, e non è che l'inizio...

*a cura di Alberto Monti*

Questo sensazionale strumento permette di effettuare una misura digitale, con indicazione aggiuntiva analogica della tendenza, delle tensioni alternate con frequenze da 5 Hz a 200 kHz, con un campo di misura in dB di 140 dB oppure in mV e V, suddiviso in sei portate da 30 microV a 200 V. La precisione di base è dell'1% ± 1 cifra. Un'uscita di misura supplementare a 50 ohm, con scala da 0 a 200 mVeff, permette di osservare all'oscilloscopio persino un livello di 100 $\mu$V.
Di aspetto professionale, facile da costruire e non tanto dispendioso, questo misuratore del valore efficace di una



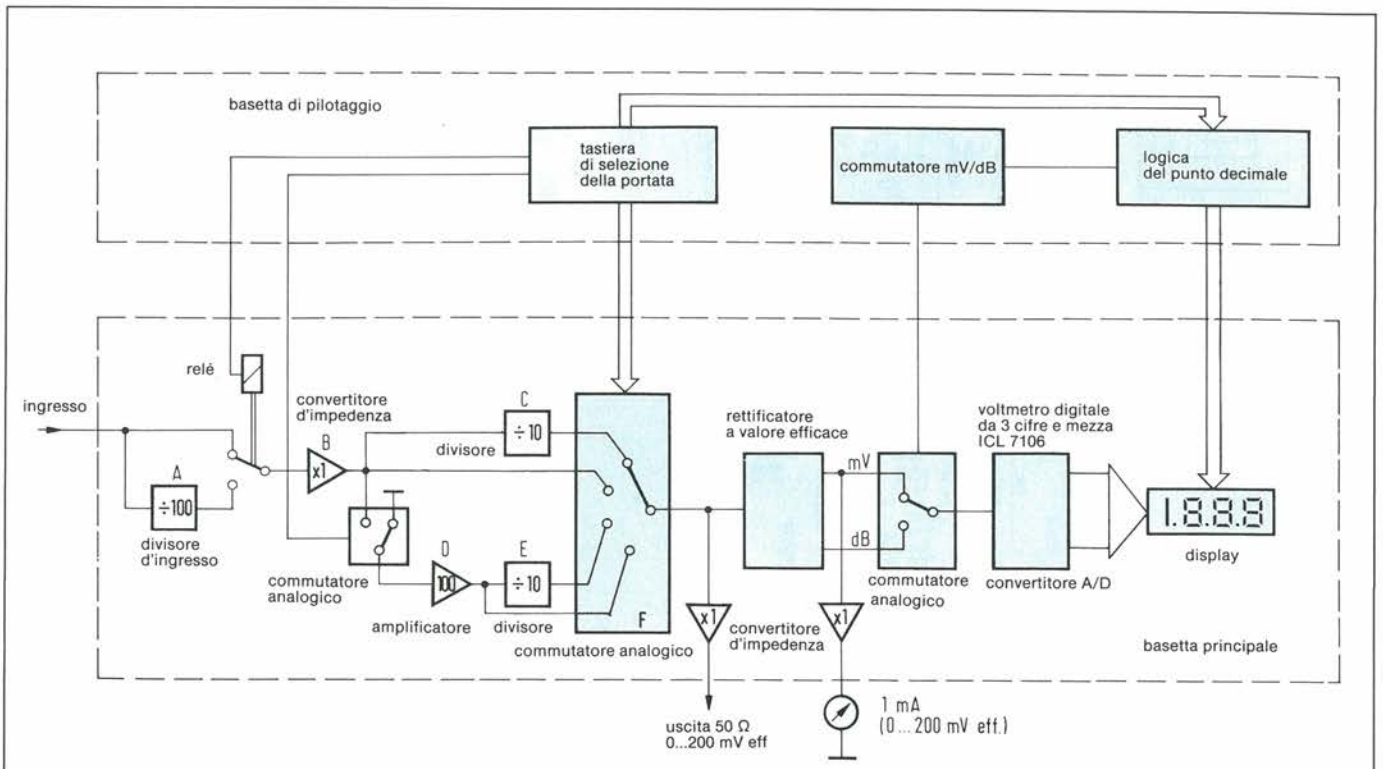



*Figura 1. Lo schema a blocchi è semplice e facile da capire.*

tensione alternata autocostruito viene usato già da tempo nei nostri laboratori. Il cuore del circuito è l'integrato AD636JH della Analog Devices, un rettificatore che calcola in maniera analogica il valore efficace. Questo circuito integrato è disponibile in versioni molto diverse, sia per quanto riguarda il prezzo che la precisione.

## Dodici Portate E...

In Figura 1 è illustrato lo schema a blocchi dello strumento, la cui costruzione è suddivisa tra due circuiti stampati: la basetta di pilotaggio e quella principale. Su quest'ultima è montato anche l'alimentatore e da questa inizieremo la descrizione. A seconda della portata scelta manualmente, il segnale d'ingresso può prendere in tutto sei diverse direzioni: consultare allo scopo la Tabella 1.
Il partitore d'ingresso A viene commutato mediante un relé e l'ulteriore distribuzione del segnale viene effettuata mediante interruttori analogici. L'ingresso dell'amplificatore D riceve il segnale d'ingresso esclusivamente nelle due portate di misura più basse. Nelle altre quattro portate il suo ingresso viene collegato a massa, perché altrimenti verrebbe senz'altro sovrapilotato e potrebbe così essere introdotto un errore nella misura. Dall'uscita del commutatore analogico (F), il segnale raggiunge, tramite un convertitore d'impedenza, l'uscita a 50 ohm (alla quale potrà essere collegato per esempio un oscilloscopio), nonché il rettificatore a valore efficace.
L'uscita dei mV del rettificatore fornisce una tensione continua proporzionale al valore efficace della tensione alternata d'ingresso. All'uscita dei dB è disponibile un livello d'uscita di 0 V per una tensione d'ingresso di riferimento di 77 mV. Per tensioni di valore inferiore la tensione d'uscita diviene negativa, per tensioni maggiori positiva e la curva di variazione è logaritmica: è così possibile indicare il valore direttamente in dB. Gli interruttori analogici effettuano la commutazione tra le uscite in mV e dB del rettificatore a valore efficace e le collegano al voltmetro digitale LCD da 3 cifre e mezza. Inoltre l'uscita in mV del rettificatore a valore efficace viene utilizzata per indicare con uno strumento ad indice e tramite un convertitore d'impedenza, la tendenza del valore di misura.
La basetta di pilotaggio serve all'elaborazione digitale degli elementi analogici del circuito. Un commutatore analogico sestuplo, attivato mediante pulsanti, pilota tramite una matrice a diodi i diversi interruttori analogici per l'indirizzamento e rispettivamente per l'amplificazione del segnale d'ingresso. Un ulteriore commutatore a flip flop si incarica di determinare il tipo di misura. La

**Tabella 1**

| Portata | Divisore ingresso : 100 A | Convertitore d'impedenza B | Divisore : 10 C | Amplificatore x 100 D | Divisore : 10 E |
|---|---|---|---|---|---|
| 0...2 mV | no | si | no | si | no |
| 0...20 mV | no | si | no | si | si |
| 0...200 mV | no | si | no | no | no |
| 0...2 V | no | si | si | no | no |
| 0...20 V | si | si | no | no | no |
| 0...200 V | si | si | no | no | no |

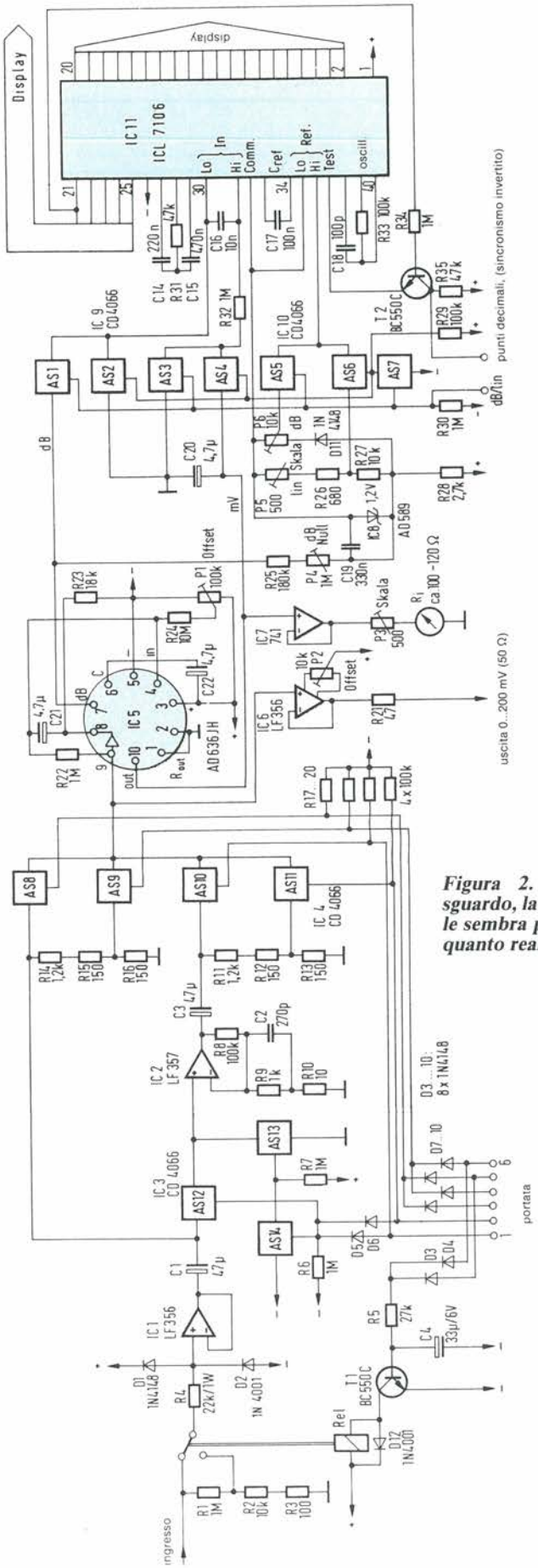



*Figura 2. Ad un primo sguardo, la basetta principale sembra più complicata di quanto realmente sia.*

logica relativa al punto decimale riconosce sia la portata scelta che il tipo di misura ed in base a questi due dati pilota la posizione del punto decimale.

## Funziona Così...

I picchi di tensione maggiori della tensione di alimentazione vengono eliminati mediante il circuito di protezione formato da R4, D1 e D2. L'LF356 (IC1), collegato come convertitore d'impedenza, viene in tal modo protetto contro un'eventuale distruzione. L'LF357 (IC2) permette, con un prodotto del guadagno per la larghezza di banda di 20 MHz e con il guadagno di 100 scelto in questo caso, di amplificare frequenze fino a 200 kHz senza che si verifichi una caduta di tensione. La caduta di tensione che ha luogo al di sopra di questa frequenza verrà diminuita mediante il condensatore C2. I due partitori a decadi R11...R13 ed R14...R16 hanno una resistenza talmente bassa da rendere inutile ogni compensazione in frequenza. Per fare in modo che gli interruttori analogici non introducano errori nell'amplificazione (la loro resistenza interna è di circa 500 ohm), l'amplificatore d'ingresso dell'AD636 (IC5) è munito di un circuito "bootstrap".
L'amplificatore d'uscita a 50 ohm IC6, accoppiato in tensione continua, è un altro LF356. La sua tensione di offset viene azzerata mediante P2. La tensione di offset all'uscita dell'AD636 viene compensata mediante P1. IC7, che è un 741, fornisce il pilotaggio all'indicatore analogico di tendenza. Il potenziometro P3 dovrà essere regolato in modo che l'indice dello strumento vada a fondo scala con una tensione d'uscita (IC7) di 200 mV. Un AD589 (IC8) produce una tensione di riferimento di 1,2 V, importante per il circuito. Questo componente viene fornito in diverse classi di precisione, variabili tra 100 parti per milione/°C a 10 parti per milione/°C, a prezzi variabili entro un rapporto di 1/7. I componenti resistivi R26, R27 e P5 permettono di ricavare dalla tensione di 1,2 V erogata da questo circuito integrato i 100 mV necessari per la misura in mV/V, mentre con D11 e P6 viene prodotta la tensione di riferimento necessaria per la misura in dB. D11 compensa inoltre la dipendenza dalla temperatura di IC5.

## Gli Interruttori Analogici

Gli interruttori analogici AS1...AS6 applicano le diverse tensioni di riferimento e le tensioni da misurare agli ingressi del convertitore A/D, un

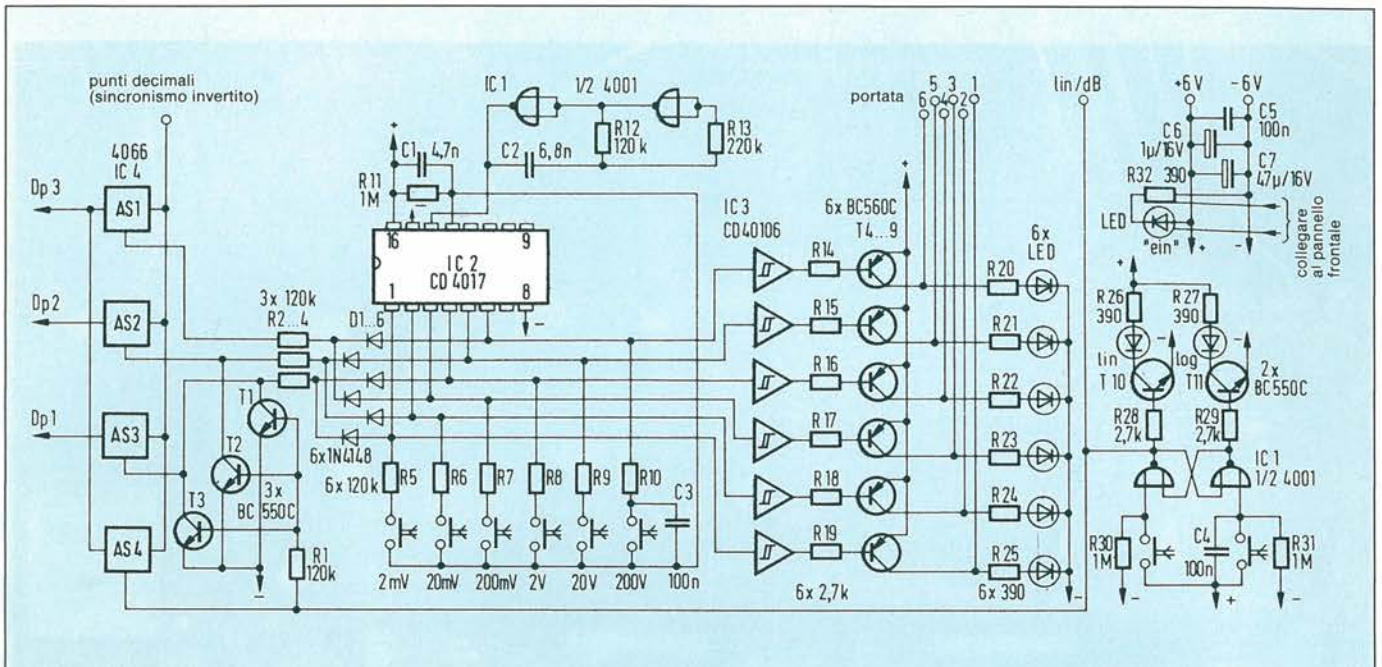



*Figura 3. Molti tra voi capiranno certamente a prima vista il funzionamento del display digitale e della basetta di pilotaggio.*

ICL7106 (IC11). Il suo collegamento al display LCD da 3 cifre e mezza è identico a quello usato nelle applicazioni voltmetriche. Il segnale di sincronismo interno per il display LCD del 7106 (circa 100 Hz) viene invertito mediante T2 (BC550C), e serve per il pilotaggio esterno del punto decimale. Per sapere come vanno le cose con i punti decimali, prenderemo in esame la basetta di pilotaggio.

## La Basetta Di Pilotaggio

Il contatore decimale, un CD4017 (IC2) riceve, tramite il piedino 14, il segnale di clock dall'oscillatore, formato da due invertitori NOR, del circuito integrato 4001 (IC1). Il piedino 13 (attivazione clock) è collegato alla linea comune dei sei tasti di selezione delle portate. Quando viene premuto uno di questi tasti, il contatore inizia a contare e prosegue fino a quando la relativa uscita non avrà commutato a livello alto. Poiché le uscite del 4017 sono scarsamente caricabili, per pilotare i LED di ciascuna delle sei portate sono necessari i sei invertitori a trigger di Schmitt di IC3 (un 40106), a ciascuno dei quali è collegato un transistore d'uscita PNP BC560C (T4...T9). Per inserire nel display LCD il punto decimale di volta in

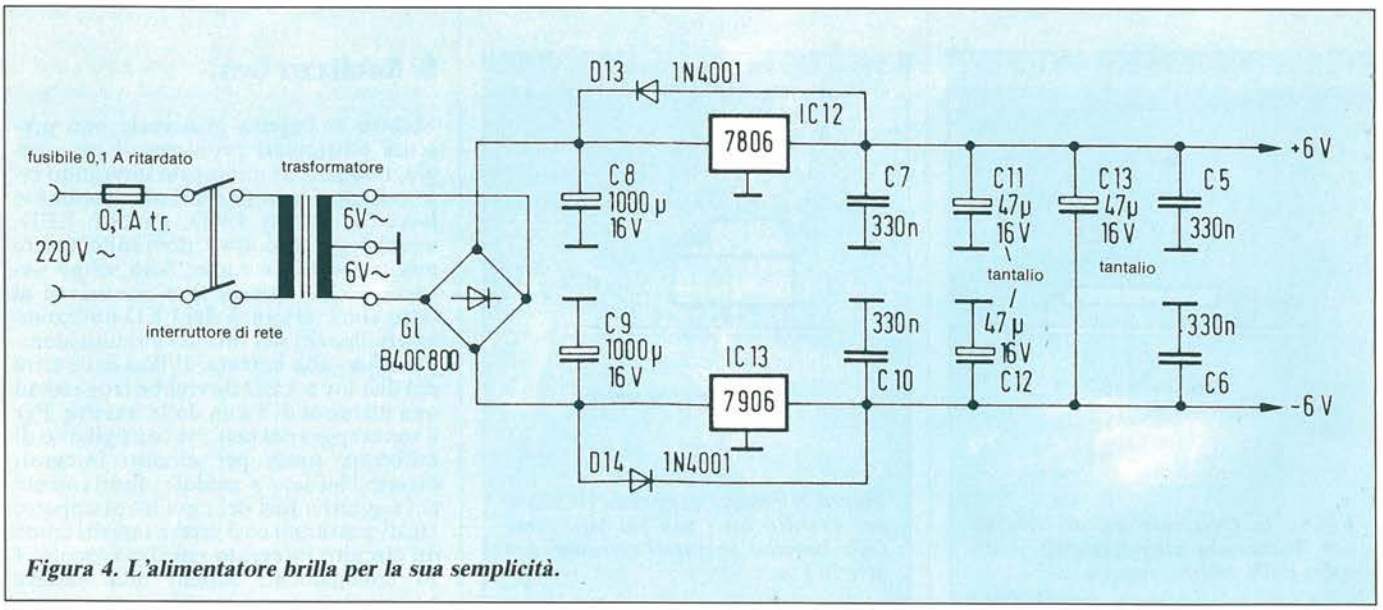



*Figura 4. L'alimentatore brilla per la sua semplicità.*

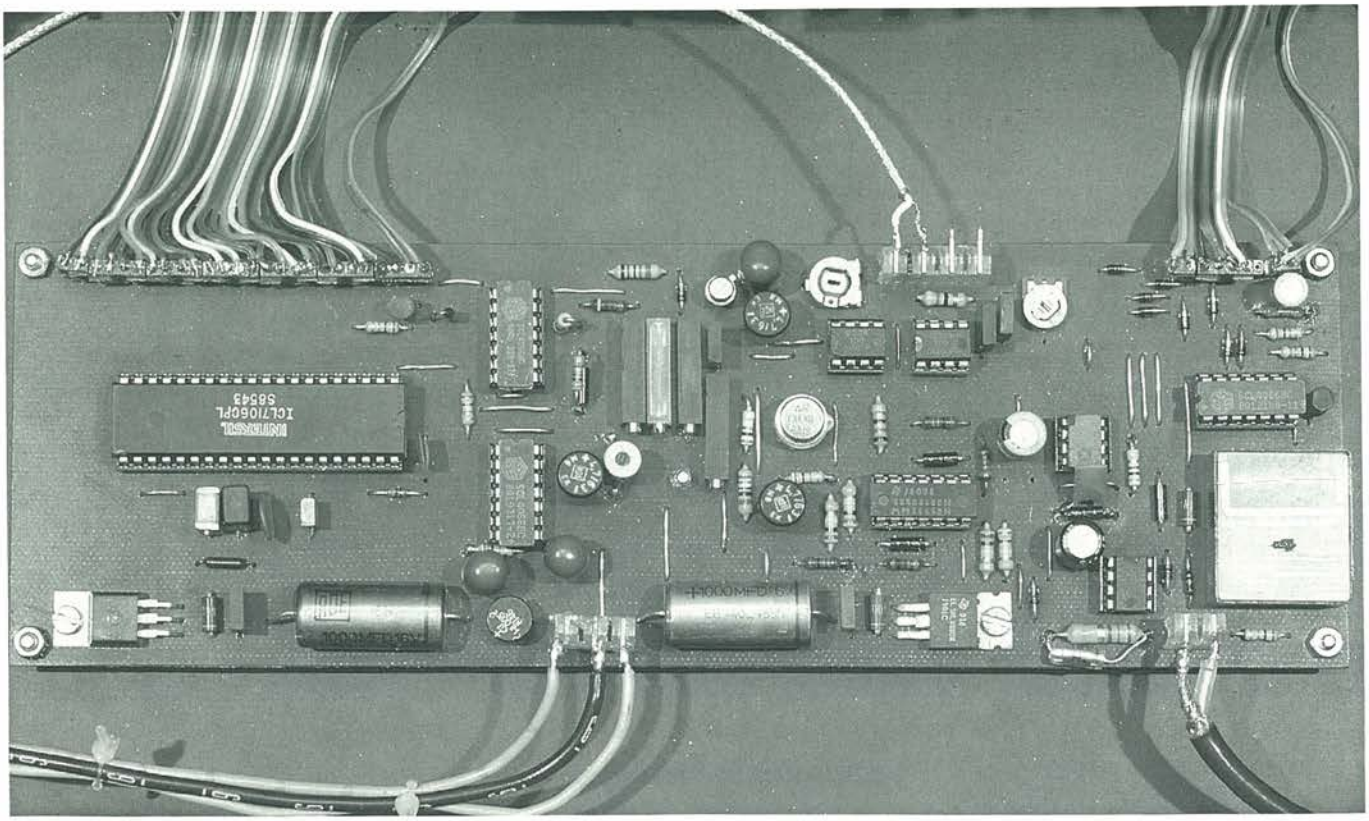


*Figura 5. Durante il montaggio dei componenti sul circuito stampato, attenersi a questa foto. Il condensatore al polistirolo in parallelo ad R4 non è indispensabile.*

volta corretto (Dp1...Dp3), vengono utilizzati gli interruttori analogici AS1...AS3, tramite i diodi D1...D6 ed i resistori R2...R4.
Quando la misura viene effettuata in dB, gli interruttori AS1...AS3 sono aperti, perché T1...T3 conducono; Dp3 (prima dell'ultima cifra del display) riceve il suo clock tramite AS4. Il flip flop, formato da due delle porte NOR di IC1 memorizza il tipo di misura (dB oppure mV/V). I transistori T10 e T11 pilotano ciascuno il corrispondente LED indicatore del tipo di misura. I condensatori C3 e C4 fanno assumere al selettore delle portate e del tipo di misura uno stato iniziale ben definito. Di conseguenza, dopo l'accensione saranno sempre illuminati i LED relativi alla portata di 200 V ed alla misura in dB.

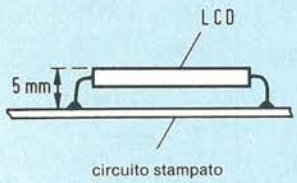



*Figura 6. Osservare questo schizzo per distanziare correttamente il display dalla relativa basetta.*

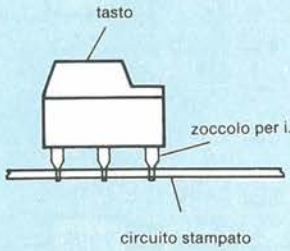



*Figura 7. Saldare dapprima i contatti per circuito integrato sul lato rame della basetta: in questi verranno poi inseriti i tasti.*

## Si Realizza Così

Mentre la basetta principale non presenta particolari problemi di montaggio, in quella di pilotaggio dovranno essere disposti componenti su entrambe le facce. Il display LCD, gli otto LED, nonché gli otto tasti dovranno essere montati sul lato rame. Allo scopo occorre assolutamente fare attenzione al fatto che i terminali dei LED dovranno essere inseriti nei fori del circuito stampato fino alla battuta. Il lato delle cifre del display a LED dovrebbe trovarsi ad una distanza di 5 mm dalla basetta. Per il montaggio dei tasti, vi consigliamo di utilizzare prese per circuiti integrati tornite, infilate e saldate direttamente nei rispettivi fori del circuito stampato: i tasti potranno così essere inseriti come un circuito integrato nel suo zoccolo. I 34 collegamenti cablati alla basetta principale verranno preferibilmente ef-

fettuati mediante una piattina multipolare. Almeno ad un'estremità occorrerà prevedere un connettore a presa e spina, che potrà essere del tipo DIL di produzione Meterware. La basetta di pilotaggio verrà fissata al pannello frontale mediante distanziali da 5 mm e la basetta principale dovrà essere analogamente fissata al fondo del mobiletto.

***La realizzazione dell'Analizzatore BF non è complessa: occorre, tuttavia, una certa esperienza nei montaggi elettronici***

Per evitare interferenze, il trasformatore di rete deve essere montato a sufficiente distanza dalle due basette. Consigliamo di utilizzare, contrariamente a quanto mostrato nelle foto, prese BNC da pannello completamente isolate: verrà in tal modo evitato al massimo il pericolo di formare spire di ronzio. Ancora qualche parola circa le prese BNC: tutte e tre dovranno essere collegate alla massa d'uscita del circuito stampato. La massa d'ingresso dovrà essere lasciata libera. Il mobiletto dovrà essere collegato alla presa di terra della rete (il motivo è facilmente comprensibile) ma non dovrà essere collegato alla massa del circuito. Seguite sempre questo consiglio per tutti gli strumenti di misura molto sensibili: sarete certamente meravigliati dei valori che troverete effettuando una misura tra il telaio ed il conduttore esterno del vostro strumento!

## Mobiletto, Come Allestirlo

Sul pannello frontale dovranno essere praticate forature rettangolari: queste verranno effettuate praticando con precauzione fori da 4 mm ai quattro angoli della finestra. Proseguire poi con un seghetto per metalli o da traforo: dovrete fare una buona provvista di lame per quest'ultimo, perché quasi certamente ne romperete almeno una ogni centimetro di taglio! Per limitare il numero delle lame rotte, occorre tendere molto bene l'archetto ed agire con dolcezza durante il lavoro. Per segare l'alluminio, lubrificare la lama con alcool da ardere o petrolio, mentre per il ferro dovrà essere utilizzata l'apposita emulsione lubrificante: in questo modo le lame e le punte da trapano dureranno più a lungo ed il taglio sarà pressoché privo di sbavature. I bordi del foro dovranno poi essere rifiniti con una lima, utilizzando la misura massima che può entrare nel foro, altrimenti il bordo risulterà ondulato.

## Taratura, Offset, Azzeramento & C

La taratura dovrà essere effettuata secondo il ciclo qui descritto; spuntare le diverse fasi con una matita, perché in caso di errore potrete cancellare i segni e ricominciare daccapo.

1. Accendere l'apparecchio
2. Dovranno accendersi i seguenti

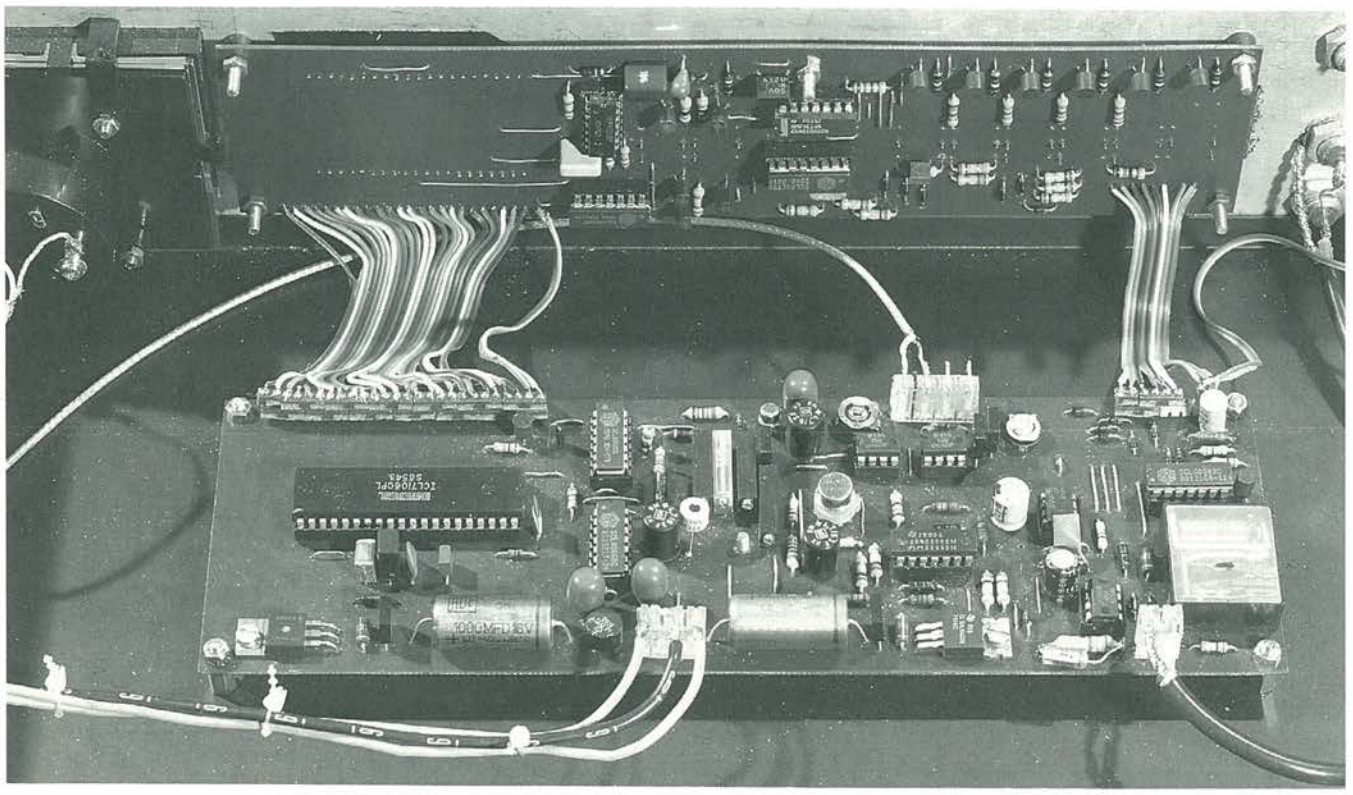


*Figura 8. Attenzione al cablaggio. In questa foto non è stata ancora collegata la presa superiore, che è l'uscita a 50 Ω.*

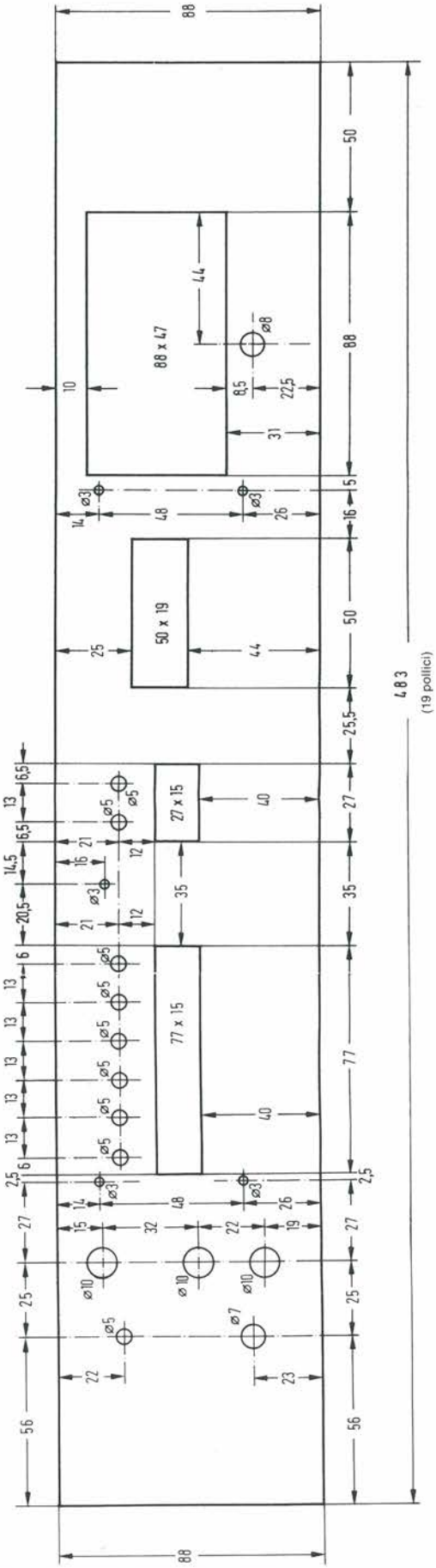



*Figura 9. Piano di foratura del pannello frontale.*

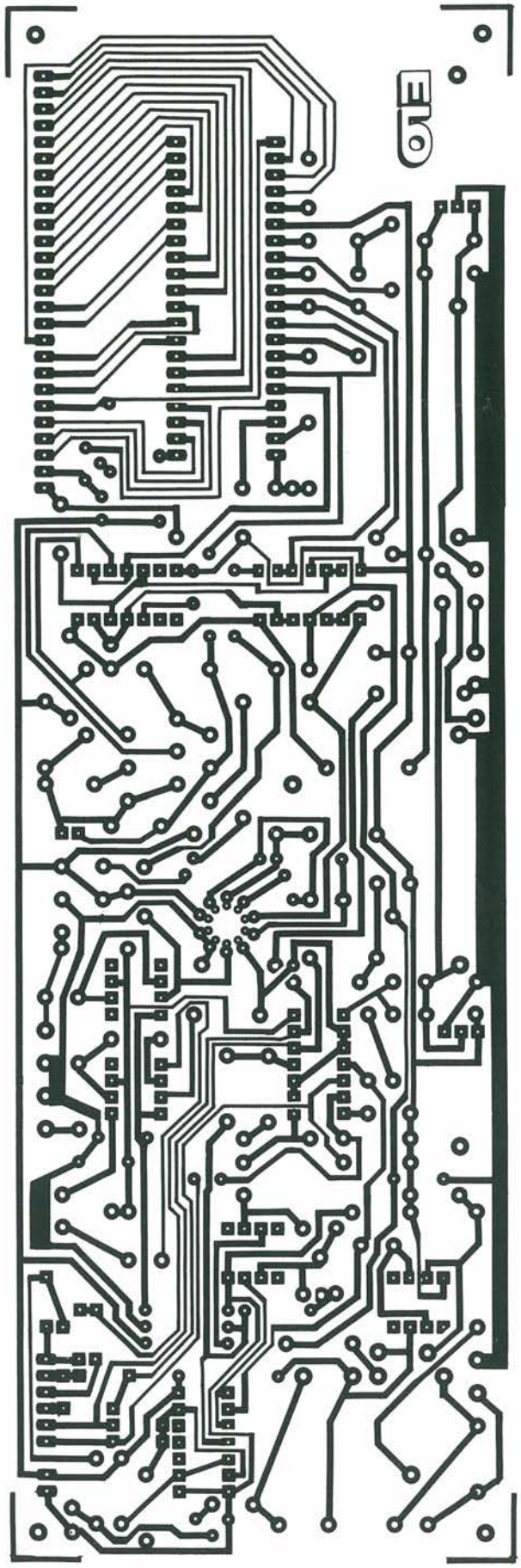


*Figura 10. Circuito stampato della basetta principale, in scala 1 : 1.*

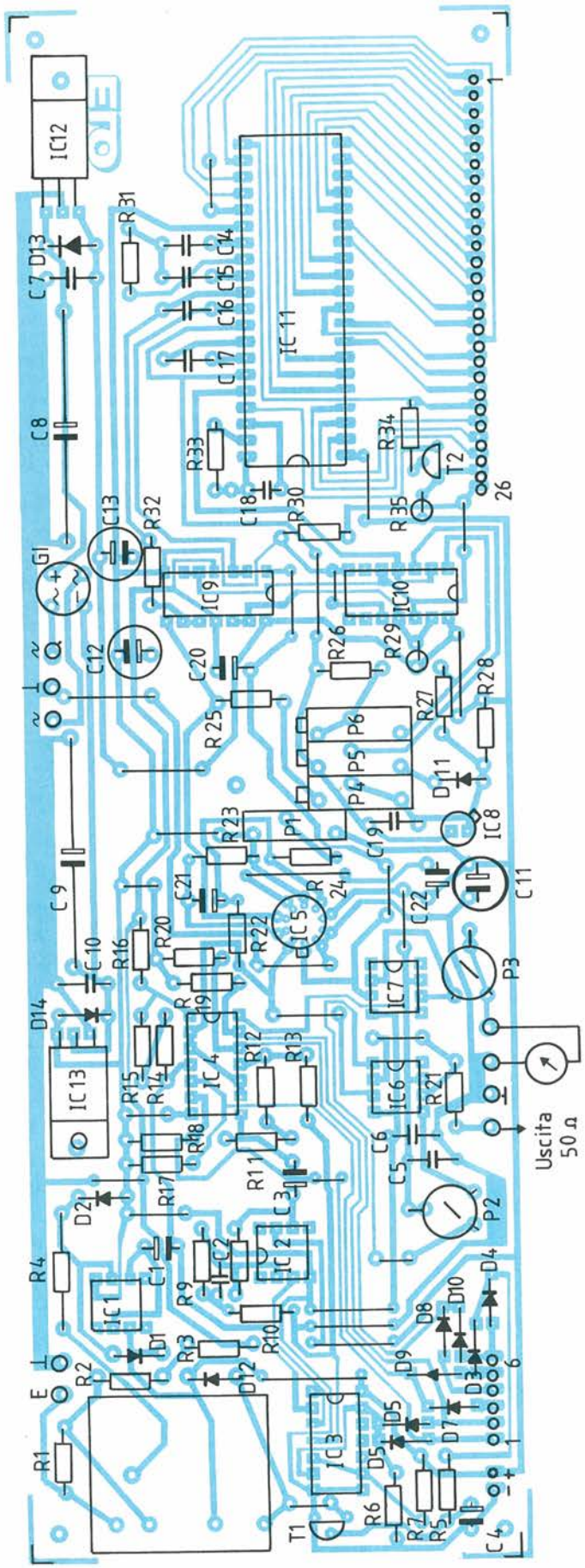



*Figura 11. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.*

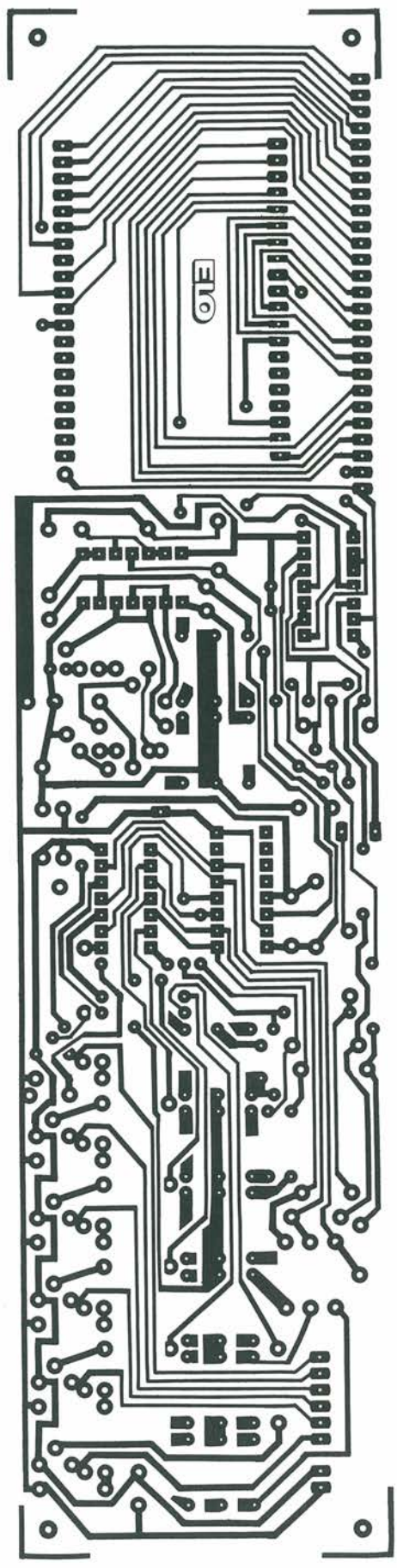


*Figura 12. Circuito stampato del modulo visualizzatore, in scala 1 : 1.*

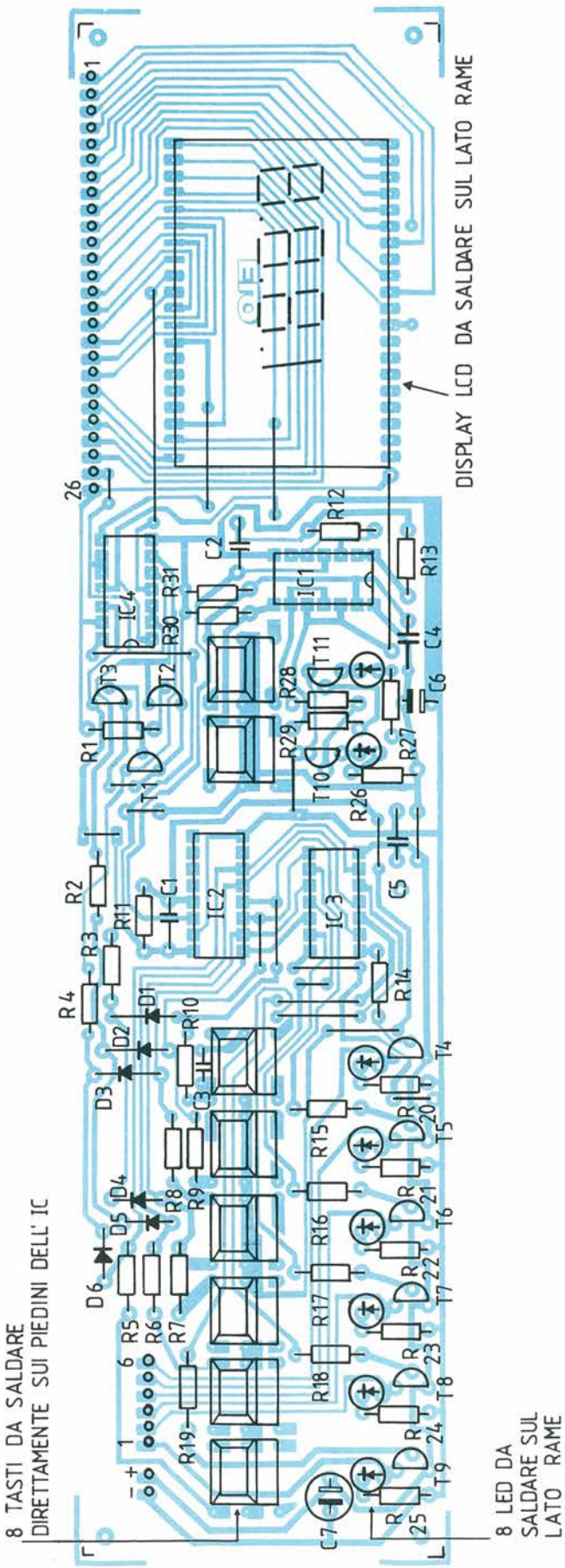



*Figura 13. Disposizione dei componenti sul modulo visualizzatore.*

segnalatori luminosi:
a) LED di alimentazione
b) LED della portata di 200 V
c) LED della misura in dB
3. Misurare, con un voltmetro, la tensione continua all'uscita del regolatore a tensione fissa: risultato + e − 6 V.
4. Lasciare ora riscaldare lo strumento acceso per circa 30 minuti.
5. Commutare sulla misura dei V/mV, portata di 200 mV.
6. Cortocircuitare l'ingresso di misura.
7. Regolare a 00.0 il display LCD, mediante P1 (offset). Qualora non si riesca a raggiungere questo valore, occorre comunque arrivare al minimo possibile.
8. Sarà ora necessario un segnale d'ingresso sinusoidale della tensione di 100 mVeff, ad una frequenza di circa 1000 Hz.
9. Regolare il display a 100.0 mediante P5 (scala lineare).
10. Regolare, con P3 (indicazione analogica), la deviazione dell'indice al centro scala preciso (se lo strumento è da 1 mA, regolare a 0,5 mA precisi).
11. Commutare lo strumento per la misura dei dB.

## Elenco Componenti

***Basetta di pilotaggio***

**Semiconduttori**
**IC1: circuito integrato 4001**
**IC2:** circuito integrato 4017
**IC3:** circuito integrato 40106
**IC4:** circuito integrato 4066
**T1, T3, T10, T11:** transistori BC550C
**T4, T9:** transistori BC560C

**Resistori**
**R20, R27, R32:** 390 Ω
**R14, R19, R28, R29:** 2,7 kΩ
**R1, R10, R12:** 120 kΩ
**R13:** 220 kΩ
**R11, R30, R31:** 1 MΩ

**Condensatori**
**C1:** 4,7 nF
**C2:** 6,8 nF
**C3, C5:** 100 nF
**C6:** 1 μF/50 V, tantalio
**C7:** 47 μF/16 V, tantalio

**Varie**
9 LED rossi 5 mm
6 tasti Shadow miniatura con cappuccio nero
1 idem con cappuccio rosso
1 idem con cappuccio verde
1 display LCD da 3 cifre e mezza, altezza cifre 12,7 mm
3 zoccoli per c.i. a 14 piedini
1 zoccolo per c.i. a 16 piedini
48 contatti singoli torniti per c.i. (per i tasti sul retro del circuito stampato)

## Elenco Componenti

***Basetta principale***

**Semiconduttori**
**IC1, IC6:** circuiti integrati LF356
**IC2:** circuito integrato LF357
**IC7:** circuito integrato 741
**IC3, IC4, IC9, IC10:** circuiti integrati CD4066
**IC5:** circuito integrato AD636JH (Analog Devices)
**IC8:** circuito integrato AD589 (Analog Devices)
**IC11:** circuito integrato ICL7106
**IC12:** circuito integrato 7806
**IC13:** circuito integrato 7906
**T1, T2:** transistori BC550C
**D1-D11:** diodi 1N4148
**D12-D14:** diodi 1N4001

**Resistori**
**R10:** 10 Ω, 1%
**R21:** 47 Ω
**R3:** 100 Ω, 1%
**R12, R13, R15, R16:** 150 Ω, 1%
**R26:** 690 Ω, 1%
**R9:** 1 kΩ, 1%
**R11, R14:** 1,2 kΩ, 1%
**R28:** 2,7 kΩ, 1%
**R2, R27:** 10 kΩ, 1%
**R23:** 18 kΩ
**R4:** 22 kΩ, 1W
**R5:** 27 kΩ
**R31, R35:** 47 kΩ
**R8:** 100 kΩ, 1%
**R17-R20, R29, R33:** 100 kΩ
**R25:** 180 kΩ, 1%
**R1:** 1 MΩ, 1%
**R6, R7, R22, R30, R32, R34:** 1 MΩ
**R24:** 10 MΩ
**P3:** 500 Ω, potenziometro
**P5:** 500 Ω, trimmer
**P2:** 10 kΩ, potenziometro
**P6:** 10 kΩ, trimmer
**P1:** 100 kΩ, trimmer
**P4:** 1 MΩ, trimmer

**Condensatori**
**C18:** 100 pF
**C2:** 270 pF, ceramico
**C16:** 10 nF
**C17:** 100 nF
**C14:** 220 nF
**C5, C6, C7, C10, C19:** 330 nF
**C15:** 470 nF
**C20, C22:** 4,7 μF/63 V, elettrolitici
**C4:** 33 μF/6 V, tantalio
**C1, C3:** 47 μF/16 V, elettrolitici
**C11, C13:** 47 μF/16 V, tantalio
**C8, C9:** 1000 μF/16 V, elettrolitici

**Varie**
1 strumento di misura, Ri = 120 Ω, tipo 86 (RIM, Conrad), con accessori di montaggio
1 relé 12 V, 1 contatto di scambio (Siemens V2317-A0001-A101)
1 trasformatore di rete sec. 2x6 V/0,4 A
1 fusibile 0,1 A ritard. con portafusibile
1 interruttore bipolare di rete
3 prese BNC da pannello, isolate
1 zoccolo per c.i. a 40 piedini
4 zoccoli per c.i. ad 8 piedini
4 zoccoli per c.i. a 14 piedini
1 mobiletto per strumenti a cassetti tipo Europa
1 rack da 19 pollici altezza 2 unità (88 mm), profondità 270 mm, elcal systems.

12. Applicare una tensione d'ingresso sinusoidale ad una frequenza di circa 1 kHz ed ampiezza di 77 mVeff esatti.
13. Regolare P4 (azzeramento dB) fino a portare la cifra sul display a 0.0.
14. Alzare ora la portata di misura (2 V).
15. Regolare a − 20.0 la cifra sul display, mediante P6 (scala dB).

Con questo termina la taratura dello strumento. Nella misura dei dB, il punto di riferimento si orienta al valore normalizzato di 0 dBm (equivalenti a 0,775 V su 600 Ω). Nella quarta portata di misura (da sinistra verso destra, 2 V), questo valore verrà direttamente visualizzato. Le altre portate sono diverse l'una dall'altra secondo gradini di 20 dB (fattore 10). Il campo di misura utilizzabile si estende perciò, in ciascuna portata di dB, da − 40 a + 10 dB. Nella portata di misura più bassa, il punto decimale non appare più sul display, poiché a questi livelli viene già evidenziato il rumore proprio dello strumento.

Il fattore di distorsione dell'uscita di misura, in corrispondenza al fondo scala di ciascuna portata e con riferimento ad una frequenza di misura di 1 kHz, è maggiore/uguale a − 80 dB (minore/uguale a 0,01%).

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

| | |
|---|---|
| Cod. P80 (basetta principale) | Prezzo L. 12.000 |
| Cod. P81 (modulo visualizzatore) | Prezzo L. 10.000 |

Sperimentare con l'Elettronica e il Computer

QUESTO MESE:

- Speciale editoria elettronica
- Digitale è bello
- Interfaccia video a colori per Atari ST
- Motori passo passo comandati da microcomputer
- Interfaccia seriale per Apple II
- Il C64 come frequenzimetro digitale
- Posta e progetti dei lettori

edizioni JCE

# Topward
Electronic Measuring Instruments

# MILLIVOLTMETRI C. A.

## A DUE CANALI E DOPPIO INDICE TMV-380

| | |
|---|---|
| Portate di test: | RMS da 1 mV a 300 V in 12 portate<br>dB da −60 dB a +50 dB in 12 portate. |
| Risposta di frequenza: | da 10 Hz a 500 kHz. |
| Isolamento canali: | maggiore di 80 dB (canali separati).<br>maggiore di 50 dB (canali in cooperazione). |
| Precisione: | ±3% di fondo scala. |
| Indicazione: | RMS, dBm, dBv. |
| Dimensioni: | 145 (L) x 217 (A) x 255 (P) mm. |
| Peso: | 3,4 Kg. |

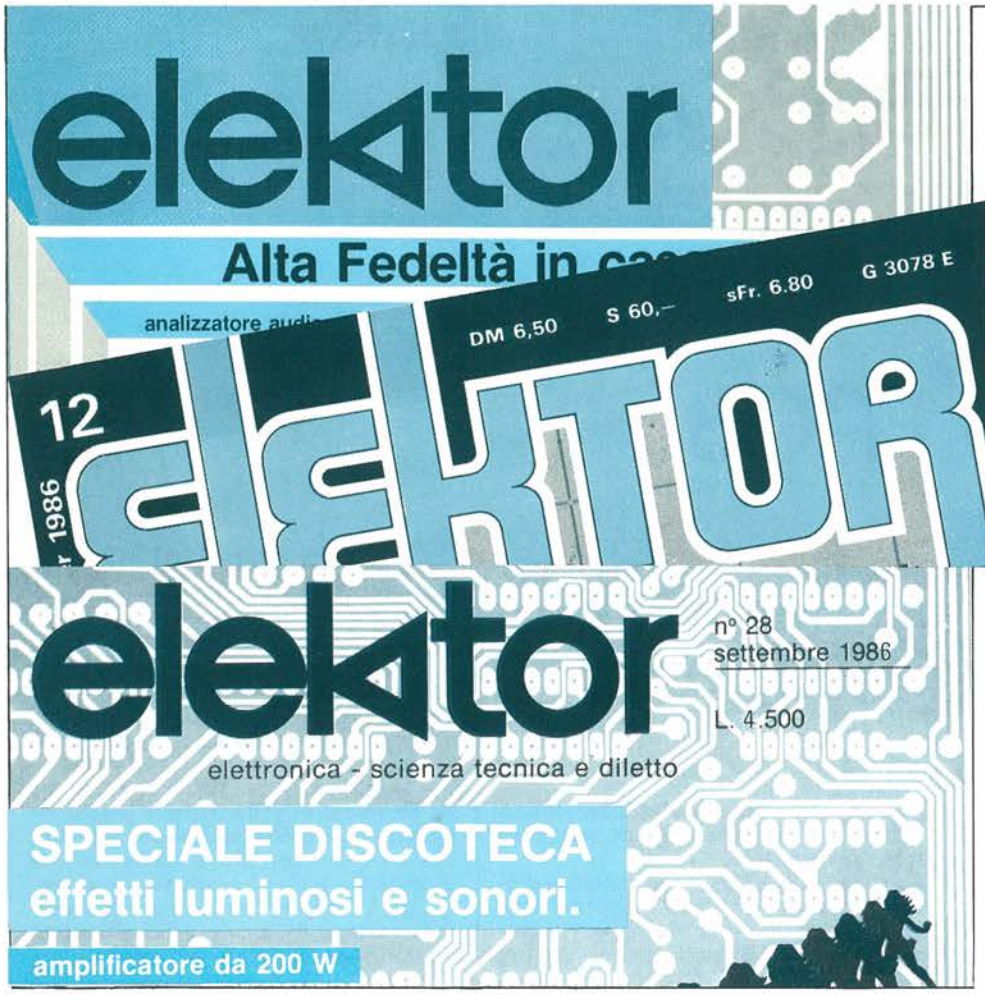
---

## MILLIVOLTMETRO AD UN CANALE TMV-360

| | |
|---|---|
| Portate di test: | RMS da 1 mV a 300 V in 12 portate<br>dB da −60 dB a +50 dB in 12 portate. |
| Risposta di frequenza: | da 5 Hz a 1 MHz. |
| Impedenza d'ingresso: | 10 MΩ /25 pF. |
| Indicazioni: | RMS, dBm, dBv. |
| Uscita: | entro 2% di distorsione, 1 V quando a fondo scala. |
| Dimensioni: | 140 (L) x 213 (A) x 235 (P) mm. |
| Peso: | 3 Kg. |

LARIR INTERNATIONAL S.R.L.
20129 MILANO - VIALE PREMUDA, 38/A - TEL. 795.762

# Le Pagine Di

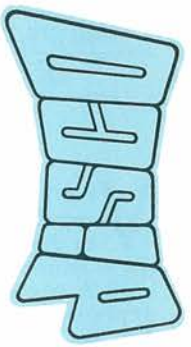



**Superamplistereo: tutta la potenza dei transistor VMOS**

**Differenziale di rete, la sicurezza è tutta elettronica**

**Come calcolare le bobine, come progettare filtri VHF**

elektor



## In Diretta Dall'Europa

L'amore per la conoscenza è, per sua natura, universale e universalizzante.

Lo è dunque, come logica conseguenza, la passione per le cose della radio e dell'elettronica. Non è un caso che praticamente ogni Paese del mondo possa vantare un certo numero di periodici che, come Progetto, si occupano della divulgazione dell'elettronica a livello amatoriale: i nostri lettori hanno già avuto occasione di toccare con mano la simpatia e i considerevoli contenuti tecnologici delle due più importanti testate divulgative tedesche, ELO e Funkschau.

Ma esistere significa soprattutto progredire. E perciò da questo mese, a fianco di quegli articoli, che già fanno parte della breve ma solida tradizione di Progetto, si delinea una nuova filosofia, un nuovo indirizzo: le Pagine di Elektor.

Elektor - torniamo a sottolinearlo a favore dei lettori di più giovane esperienza - è, a detta degli sperimentatori di tutta Europa, la più avanzata e autorevole rivista di elettronica applicata che vede attualmente la luce sul Vecchio Continente. Elektor nasce ogni mese in Olanda, terra madre delle tecnologie di punta nel settore dell'elettronica, e viene pubblicata anche in tre edizioni internazionali in lingua inglese, francese e tedesca che raggiungono praticamente ogni angolo del mondo. Da alcuni anni, Elektor è assente proprio dal panorama pubblicistico italiano. Progetto ha voluto colmare questa lacuna proponendo, sotto forma di inserto, il meglio di quanto ogni fascicolo della rivista olandese contenga: i progetti di maggior spicco e di più facile adattabilità alla realtà commerciale italiana che - com'è tristemente noto - pone grossi limiti nella reperibilità della componentistica, riuniti in un mini giornale di 24 pagine: le Pagine di Elektor, appunto. *Progetto più le Pagine di Elektor* sarà dunque la formula magica per il nostro 1987 ed è, in questo momento, il modo più concreto che abbiamo per formularvi ancora una volta i nostri migliori auspici per l'anno che è appena giunto.

Fabio Veronese

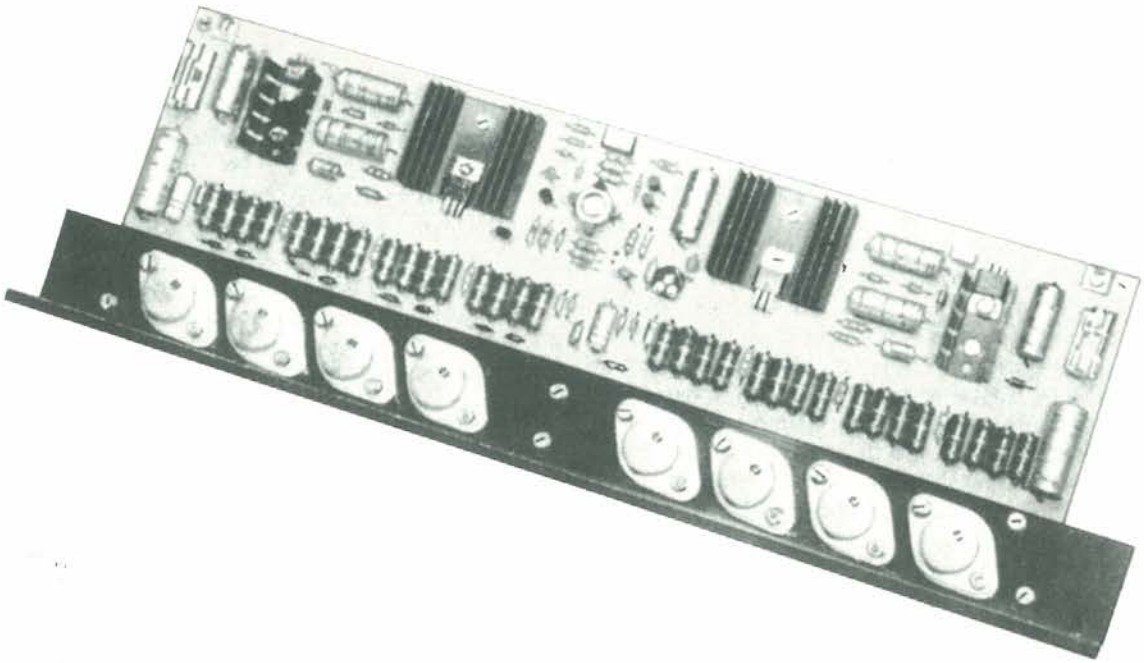
# Amplistereo: Mille Watt Con I Vmos

*Cinquecento watt su due canali o la formidabile potenza di un kilowatt su uno solo? A te l'ardua scelta di come impiegare questo Maciste dell'amplificazione audio, creato per non farti rimanere mai a corto di decibel. E se hai già realizzato il preampli di Dicembre...*

Voglia di watt? Eccovi qualcosa che saprà toglierlela a dovere. Si tratta di un amplificatore che soddisfa le richieste di una riproduzione sonora di buona qualità ad elevati livelli di pressione sonora, in grado di fornire 2 x 500 W in una disposizione stereo, oppure 1000 W in una configurazione a ponte: un progetto potente nel vero senso della parola.

La considerevole riserva di potenza dell'amplificatore descritto in questo articolo, sarà molto interessante per applicazioni nelle discoteche e nei sistemi PA (diffusione pubblica), dove può essere normalmente ottenuta una sufficiente pressione sonora, nelle bande basse e medio-basse, soltanto mediante una combinazione di amplificatori ed un certo numero di casse ad alto rendimento per i toni bassi.

Oltre a presentare un amplificatore con caratteristiche eccezionali, sia per quanto riguarda le prestazioni che l'affidabilità, questo articolo è anche interessante da un punto di vista teorico, poiché ricavare da piccoli segnali audio qualcosa come 10 A di corrente d'uscita richiede di dedicare parecchia attenzione al rendimento complessivo ed ai problemi relativi alla stabilità, nonché all'ottima dissipazione del calore sviluppato.



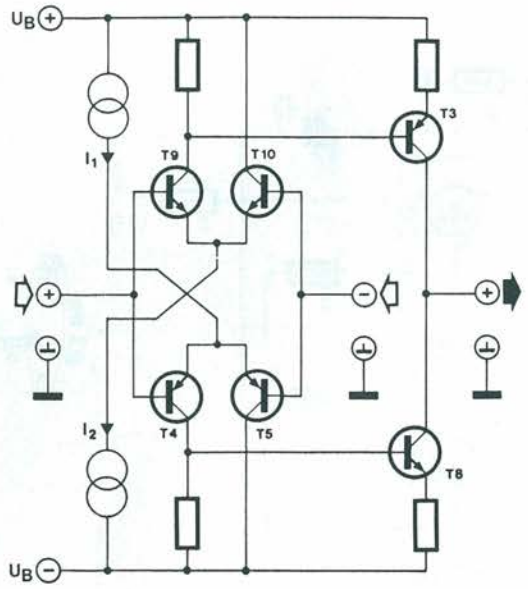



*Figura 1. Schema di base della sezione d'ingresso dell'amplificatore. Se il dimensionamento è corretto, le prestazioni saranno eccellenti.*

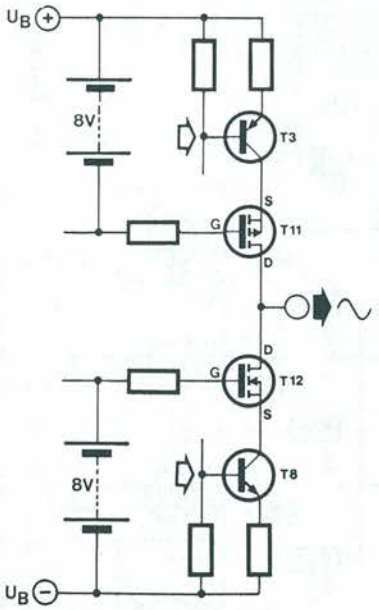



*Figura 2. Il circuito di pilotaggio dell'amplificatore ad alta potenza è fondamentalmente una configurazione in cascata simmetrica e complementare. L'uso di piloti VMOSFET garantisce il funzionamento ultralineare entro un ampio campo di livelli dei segnali audio.*

## Potenza, Quanti Problemi!

Un amplificatore con capacità d'uscita dell'ordine di 1000 W presenta problemi di dissipazione termica nello stadio d'uscita di potenza. Per fare luce su questi problemi, verranno ora discussi brevemente i relativi aspetti teorici.
In teoria, lo stadio d'uscita ha un rendimento massimo del 78,5%, vale a dire con il massimo livello di pilotaggio applicato e non considerando la tensione di saturazione drain-source del transistore, che è di circa 2,5 V. Quindi, alla potenza d'uscita di 1000 W, la potenza c.c. d'ingresso Pin allo stadio finale ammonta a:

Pin = 1000 (100/78,5) = 1274 W

La massima dissipazione non avviene però al pilotaggio totale perché il rendimento complessivo diminuisce ai bassi livelli di pilotaggio dello stadio finale ma, teoricamente, ad un livello di pilotaggio del 64%, ed equivale a:

Pdiss = 0,4 Pusc = 0,4 x 500 = 200 W per canale

Poiché questo è un progetto stereo, possiamo attenderci 400 W nelle peggiori condizioni. Le perdite dovute alla corrente a riposo aggiungono ancora alcuni watt alla dissipazione totale. Se la corrente di riposto è 100 mA per transistore, cioè 400 mA per canale, la potenza addizionale necessaria Pqc viene calcolata con:

Pqc = 0,4 x 75 V x 2 = 60 W per canale

Questa cifra deve inoltre essere raddoppiata, poiché ci sono due canali identici. Osservare che il fattore 2 nel calcolo suesposto rappresenta l'alimentazione simmetrica di ±75 V. Concludendo si vede che, teoricamente, ciascun transistore di potenza dissipa

## Caratteristiche Tecniche

| | |
|---|---|
| Sensibilità d'ingresso: | 775 mVeff per la massima potenza d'uscita. |
| Impedenza d'ingresso: | amplificatore di potenza 22 kΩ |
| Larghezza di banda a 3 dB: | 8 Hz...100 kHz |
| Distorsione: | <0,1% a 1000 W su 8 Ω, oppure 2 x 500 W su 4 Ω, oppure 2 x 250 W su 8 Ω, misurata nella banda compresa tra 10 Hz e 30 kHz. <0,01% a 600 W su 8 Ω, oppure 2 x 300 W su 4 Ω, oppure 2 x 200 W su 8 Ω, misurata nella banda compresa tra 10 Hz e 30 kHz. |
| Fattore di smorzamento: | >100 |

Prestazioni *: Selezione mono/stereo sul preamplificatore, con ingresso simmetrico od asimmetrico e controllo di volume.
Limitazione della corrente nel trasformatore all'accensione;
monitoraggio del livello c.c. all'uscita dell'amplificatore; collegamento ritardato degli altoparlanti; controllo termico del relé del ventilatore.

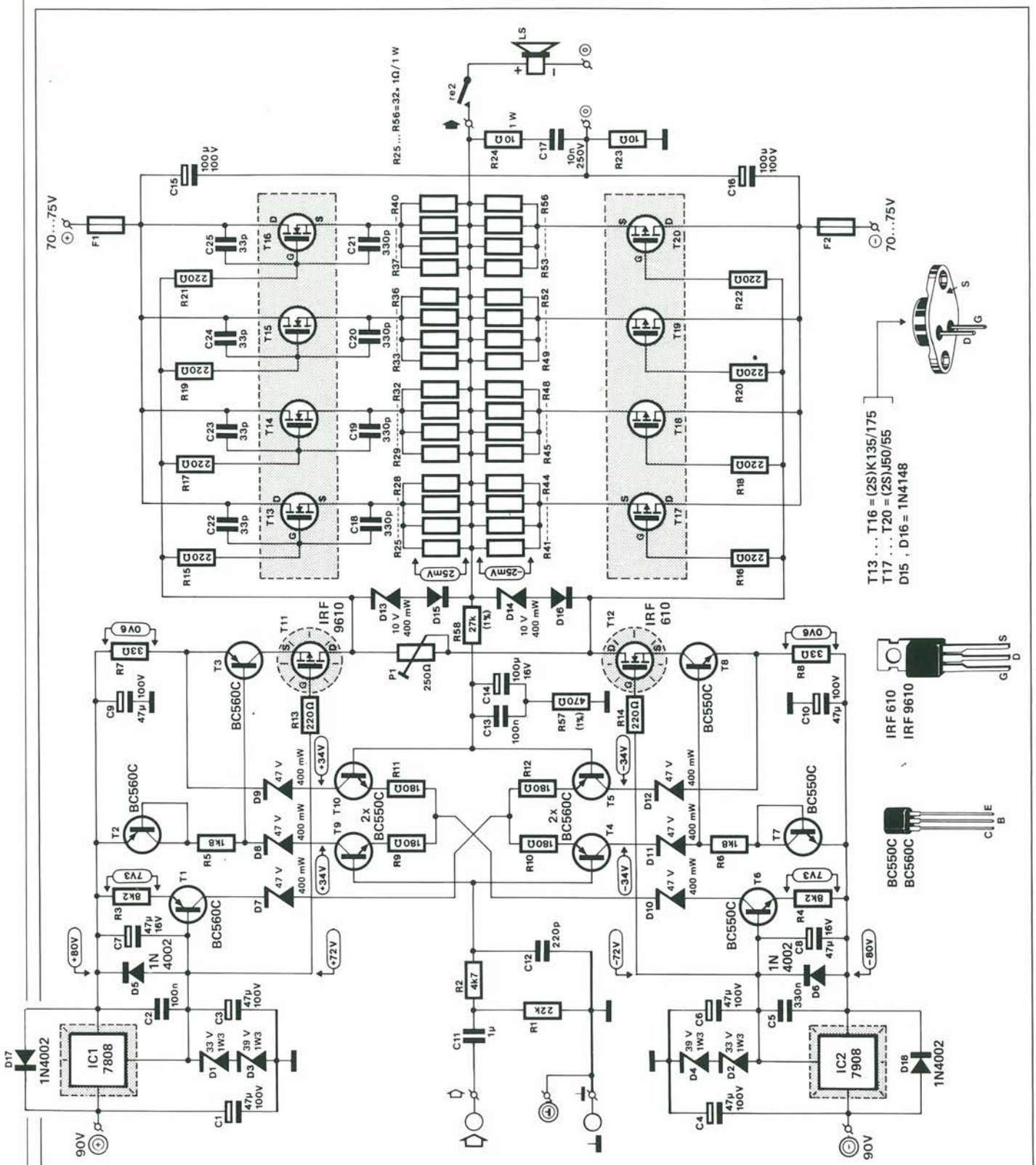



*Figura 3. I circuiti di principio delle Figure 1 e 2 possono essere chiaramente individuati in questo schema dell'amplificatore ad alta potenza. Tenere presente che questa è solo una di due unità identiche!*

qualcosa come 33 W nelle peggiori condizioni. Naturalmente, in questa situazione è necessario un adatto dissipatore, con resistenza termica molto bassa, munito di un potente ventilatore che viene attivato automaticamente quando la temperatura del dissipatore supera il livello di sicurezza.
Per ottenere il massimo rendimento, ed una grande possibilità di elaborazione dei segnali, per funzionamento sia intermittente che continuativo in prossimità del livello di picco della potenza d'uscita, le sezioni d'ingresso e di pilotaggio dell'amplificatore devono essere predisposte in modo da funzionare ad una tensione di alimentazione più elevata di quella dello stadio d'uscita; questo accorgimento garantisce una completa riserva di pilotaggio in tutte le condizioni e di conseguenza evita un "trascinamento" del pilota alle correnti d'uscita di picco. Sono stati necessariamente incorporati in questo amplificatore diversi dispositivi di protezione, perché la sua impressionante riserva di potenza è in grado di distruggere anche gli altoparlanti ad alta potenza più robusti, se manca un circuito adatto a ritardare sia il collegamento degli altoparlanti che l'applicazione della totale tensione di rete all'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione. Inoltre, la temperatura del dissipatore termico ed il livello c.c. d'uscita sono sotto costante sorveglianza in modo da rilevare per tempo un malfunzionamento dell'amplificatore e/o grossolane distorsioni che avvengano in condizioni di eccessivo pilotaggio. Tutte queste protezioni sono intese ad evitare costosi e disastrosi botti in uno o più altoparlanti e la bruciatura dei fusibili di rete all'accensione dell'amplificatore.
Questo articolo tratta la teoria e la costruzione pratica della scheda principale dell'amplificatore di potenza. Ne saranno necessarie due per uno stereo da 2 x 500 W (carico di 4 Ω) o per una singola unità da 1000 W con collegamento a ponte e carico da 8 Ω.
Il mese prossimo descriveremo l'alimentatore per le sezioni d'ingresso e di pilotaggio, un preamplificatore stereo/ponte, i particolari dell'impianto e del collaudo, i circuiti di protezione e forniremo anche alcuni consigli costruttivi.

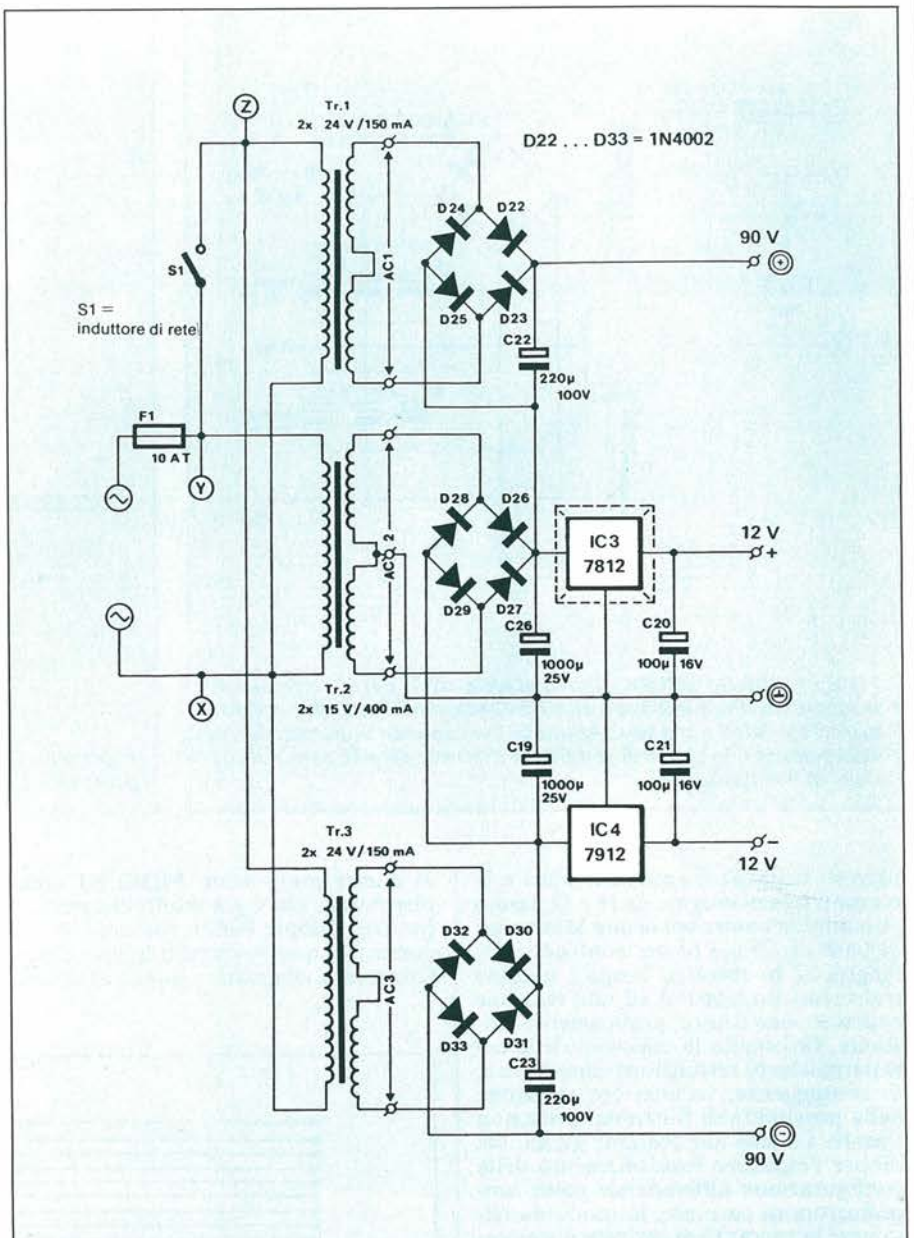



***Figura 4. La sezione di alimentazione per il pilota ed il preamplificatore fornisce una tensione d'uscita più elevata di quella dello stadio di potenza, per garantire un sufficiente livello di pilotaggio in caso di funzionamento continuo in prossimità della massima potenza d'uscita dell'amplificatore. La costruzione di questo alimentatore verrà descritta nella seconda parte di questo articolo.***

## È Fatto Così

La suddivisione funzionale della scheda del presente amplificatore in stadio d'ingresso, stadio pilota e stadio di potenza è una conseguenza logica del particolare scopo assegnato a ciascuna sezione del circuito. Tutte le funzioni sono state analizzate a fondo ed ora verranno descritti i fondamenti del progetto a sezioni.

La sezione d'ingresso è stata prevista in modo d'avere caratteristiche ottimali nei riguardi del basso livello di rumore, della stabilità e della risposta in frequenza. La Figura 1 mostra il concetto sul quale è basata questa sezione, che dimostra eccezionali qualità grazie allo schema simmetrico. A sinistra c'è l'ingresso audio, a destra l'ingresso per una parte del segnale d'uscita dell'amplificatore (retroazione). Fondamentalmente, il circuito è formato da due stadi amplificatori differenziali complementari (T9-T10; T4-T5), ciascuno con il relativo generatore di corrente. Le tensioni alternate applicate agli ingressi "vedono" gli amplificatori differenziali come se fossero collegati in parallelo. I vantaggi offerti da questa disposizione possono essere così riassunti: primo, l'uti-

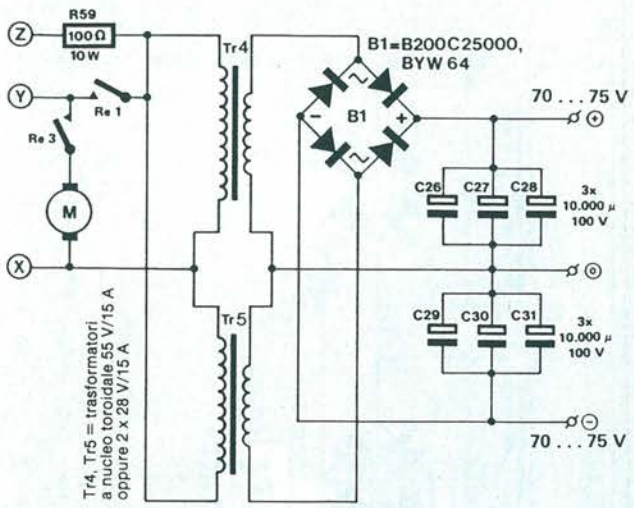



***Figura 5. Questo potente alimentatore è vitale per il perfetto funzionamento dell'amplificatore ed è equipaggiato con due trasformatori toroidali e con una sezione di livellamento opportunamente dimensionata, in grado di soddisfare l'elevato assorbimento di corrente dell'amplificatore.***

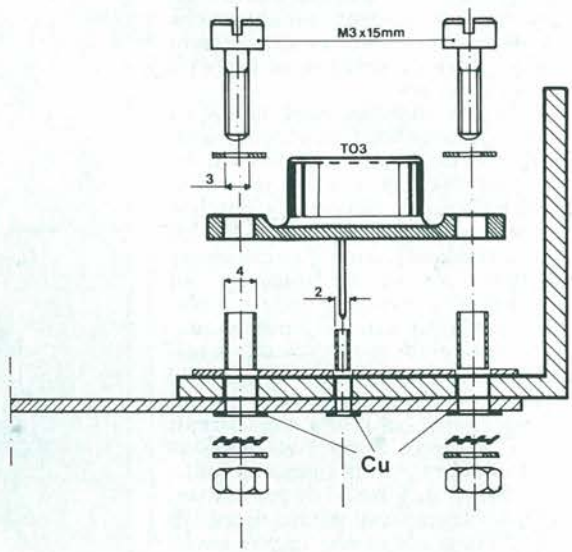
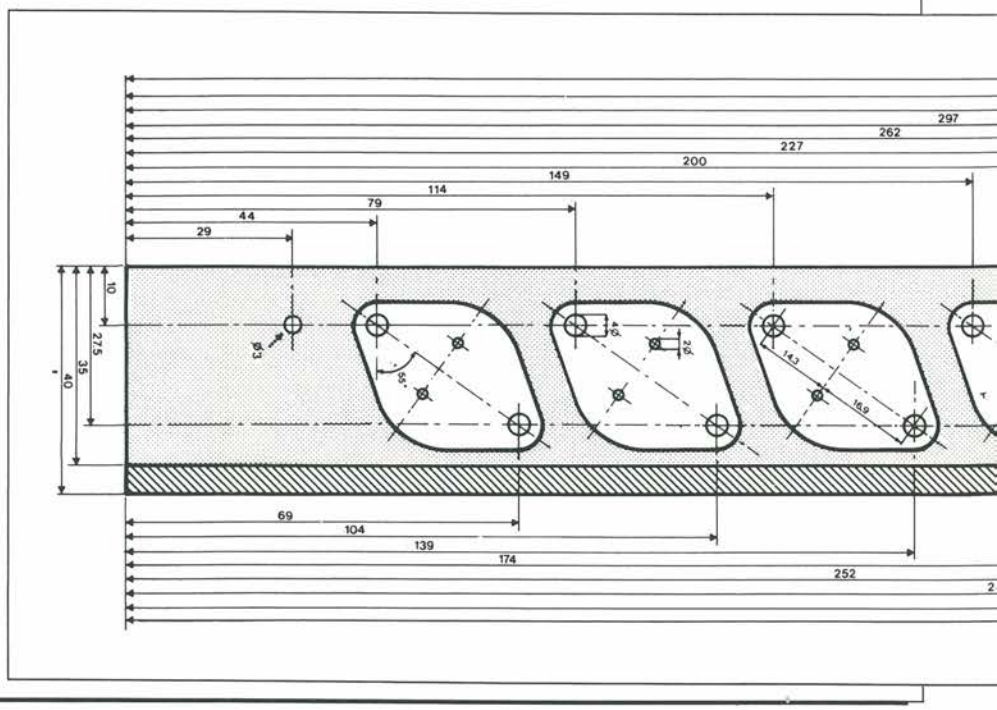



***Figura 6a. Particolare del montaggio dei transistori di potenza sul dissipatore termico.***

lizzo di transistori complementari e le correnti uguali erogate da I1 e I2, fanno in modo da controbilanciare le correnti di base di T9 e T10 nei confronti dell'ingresso; in secondo luogo i quattro transistori funzionano ad una tensione collettore-emettitore praticamente costante, favorendo la costanza delle caratteristiche di retroazione capacitiva e, di conseguenza, un'ulteriore riduzione della possibilità di funzionamento non lineare. La tensione costante garantisce inoltre l'esclusivo funzionamento della configurazione differenziale come amplificatore di corrente, in modo da eliminare la necessità di caricare e scaricare a velocità audio le capacità interne dei transistori; questo contribuisce positivamente alla qualità dell'amplificazione alle basse correnti di collettore e di conseguenza favorisce la bassa cifra di rumore e l'elevata frequenza di taglio di questo amplificatore. In breve, la sezione d'ingresso permette di ottenere una cifra di distorsione TIM (Intermodulazione in fase transitoria) notevolmente bassa. I transistori pilota T3 e T8 devono effettuare un'amplificazione di tensione impeccabile; contrariamente alla disposizione base mostrata in Figura 1, questi transistori sono stati però collegati in cascata e poi ai MOSFET piloti (vedi Figura 2).
Il tipico vantaggio della disposizione in cascata dei piloti è un ulteriore miglioramento rispetto alla curva Id = f(Ud) di questi componenti MOSFET complementari, che è già molto lineare.
Inoltre, l'ampia banda passante di frequenza di questo circuito pilota è perfettamente adeguata a quella dello stadio d'ingresso descritto.
La sezione di uscita di potenza è in linea di massima un progetto in controfase tradizionale basato su MOSFET di potenza complementari a canale N ed a



**CONTI CORRENTI POSTALI**
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di

L. 134.000

Lire **Centotrentaquattromila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario | numerato d'accettazione

tassa data progress

Bollettino o postagiro L. 134.000

**Centotrentaquattromila**

Lire .....

sul c/c N. **315275** intestato a:
**Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

Firma .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

**CONTI CORRENTI POSTALI**
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro

L. 134.000

**Centotrentaquattromila**

Lire .....

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

N. .....

del bollettario ch 9

Bollo a data

**Importante: non scrivere nella zona sottostante!**

data progress numero conto importo

Mod. ch 8 bis-AUT.

>000000003152756<

**CONTI CORRENTI POSTALI**
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di

L. 89.000

Lire **Ottantanovemila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario | numerato d'accettazione

tassa data progress

Bollettino o postagiro L. 89.000

**Ottantanovemila**

Lire .....

sul c/c N. **315275** intestato a:
**Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

Firma .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

**CONTI CORRENTI POSTALI**
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro

L. 89.000

**Ottantanovemila**

Lire .....

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

N. .....

del bollettario ch 9

Bollo a data

**Importante: non scrivere nella zona sottostante!**

data progress numero conto importo

Mod. ch 8 bis-AUT.

>000000003152756<

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

**ABBONAMENTO ANNUO 1987**

PROGETTO
TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE ☒

Sperimentare
con l'Elettronica e il Computer ☒

**IVA assolta dall'Editore, non detraibile dall'abbonato**
**Art. 74 Lett. C DPR 633/72 e DM 28-2-72**

**CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto.**
**Non si rilasciano fatture.**

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.** La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante. La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

**Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.**

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

**ABBONAMENTO ANNUO 1987**

☐ **PROGETTO** L. 49.000 +
☐ **SPERIMENTARE** L. 50.000 = ~~L. 99.000~~ L. 89.000

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via N.
C.A.P. Città Prov.

**Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti**

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

**ABBONAMENTO ANNUO 1987**

PROGETTO
TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE ☒

Sperimentare
con l'Elettronica e il Computer ☒

Cinescopio ☒

**IVA assolta dall'Editore, non detraibile dall'abbonato**
**Art. 74 Lett. C DPR 633/72 e DM 28-2-72**

**CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto.**
**Non si rilasciano fatture.**

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.** La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante. La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

**Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.**

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

**ABBONAMENTO ANNUO 1987**

☐ **PROGETTO** L. 49.000 +
☐ **SPERIMENTARE** L. 50.000 +
☐ **CINESCOPIO** L. 55.000 = ~~L. 154.000~~ L. 134.000

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via N.
C.A.P. Città Prov.

**Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti**

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

☐ ANNUO 1987 ☐ PER 2 ANNI 1987/1988

SPERIMENTARE ☐
SELEZIONE ☐
CINESCOPIO ☐
PROGETTO ☐
FUTURE OFFICE ☐

## ABBONAMENTI A PIÙ RIVISTE JCE

A 2 riviste sconto L. 5.000
A 3 riviste sconto L. 10.000
A 4 riviste sconto L. 15.000
A 5 riviste sconto L. 39.000

Es.: SELEZIONE+CINESCOPIO = 120.000—5.000 = 115.000
Per 2 anni gli sconti supplementari vengono raddoppiati.

IVA assolta dall'Editore, non detraibile dall'abbonato
Art. 74 Lett. C DPR 633/72 e DM 28-2-72

CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto.
Non si rilasciano fatture.

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.** La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante. La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

**Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.**

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ☐ SPERIMENTARE | L. 50.000 | ANNUO 1987 | ☐ SPERIMENTARE | L. 90.000 |
| ☐ SELEZIONE | L. 65.000 | | ☐ SELEZIONE | L. 115.000 |
| ☐ CINESCOPIO | L. 55.000 | | ☐ CINESCOPIO | L. 95.000 |
| ☐ PROGETTO | L. 49.000 | | ☐ PROGETTO | L. 85.000 |
| ☐ FUTURE OFFICE | L. 70.000 | | ☐ FUTURE OFFICE | L. 125.000 |

PER 2 ANNI 1987/1988

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via N.
C.A.P. Città Prov.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

**CONTI CORRENTI POSTALI**
RICEVUTA di un versamento
o certificato di addebito di

L.

Lire .....
sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario

numerato d'accettazione

Bollettino o postagiro L.

Lire .....
sul c/c N. **315275** intestato a:
**Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

Firma .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

**CONTI CORRENTI POSTALI**
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro

L.

Lire .....
sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

N. .....

del bollettario ch 9

Mod. ch 8 bis-AUT.

**Importante: non scrivere nella zona sottostante!**

tassa data progress. data progress. numero conto importo

>000000003152756<

canale P di tipo orizzontale, scelti per la loro buona risposta ai transitori e l'ottima linearità a tutti i livelli di pilotaggio possibili.

## Tutto Il Circuito Minuto Per Minuto

Un attento esame dello schema elettrico di Figura 3 permette di rendersi conto del modo in cui sono state realizzate praticamente le sezioni prima descritte. Osservare che i numeri dei componenti sono stati mantenuti uguali.
Nel circuito è montato un buon numero di diodi zener. D1...D4, insieme ad IC1 e IC2, forniscono la stabile tensione di alimentazione di ±80 V per le sezioni d'ingresso e di pilotaggio. D7...D12 garantiscono la presenza della giusta tensione di alimentazione per i transistori complementari a basso rumore BC550C e BC560C.
T1 e T6 forniscono una corrente di collettore costante a ognuno degli amplificatori differenziali; regolata a circa 0,45 mA per transistore, questa corrente costituisce il giusto compromesso tra il minimo livello di rumore e la massima frequenza di taglio dello stadio d'ingresso. T2 e T7 sono stati collegati come diodi, per ridurre l'escursione della tensione ai collettori di T9 e T4, nonché per correggere qualsiasi effetto di deriva termica incontrollata in T3 e T8.
La corrente di riposo dello stadio pilota è stata predisposta al valore fisso di 25 mA, e passa attraverso T3, T11, T12 e P1. Quest'ultimo viene usato per regolare la corrente di riposo di 400 mA per lo stadio d'uscita di potenza.
Sfortunatamente, i MOSFET di potenza del tipo usato in questo amplificatore tendono ad oscillare molto facilmente, in particolare quando sono collegati in parallelo. Per contrastare questa tendenza, ciascun MOSFET è equipaggiato con una resistenza di gate di basso valore. A causa delle fondamentali differenze nella struttura interna, i MOSFET del tipo 2SK135 e 2SK175 presentano tipicamente minori capacità gate-source e gate-drain rispetto ai tipi complementari a canale P tipo 2SJ50 e 2SJ55. Per evitare uno sbilanciamento dello stadio d'uscita e la relativa instabilità sono stati inseriti, nei punti adatti intorno a T13...T16, un certo numero di piccoli condensatori ceramici (C18...C25).
I diodi D13...D16 limitano a 5 A la corrente di drain di ciascun MOSFET in caso di cortocircuito all'uscita. Questa efficace protezione non causa una distorsione misurabile durante il funzionamento normale.
Il terminale di source di ogni MOSFET è collegato alla linea d'uscita diretta agli altoparlanti tramite quattro resistenze da 1 W collegate in parallelo. È stata scelta questa soluzione invece di utilizzare un singolo resistore da 4 W, perché questi ultimi componenti sono di solito del tipo a filo avvolto ed hanno un'induttanza propria che, data la collocazione molto critica, può causare instabilità dell'amplificatore e forte tendenza ad oscillare.

## Alimentatori, Sono Fatti Così

Lo schema elettrico di Figura 4 mostra l'alimentatore a ± 90 V per le sezioni d'ingresso e di pilotaggio di due schede amplificatrici, che fornisce anche le tensioni di alimentazione per i circuiti di protezione. Questo alimentatore combinato verrà descritto nella seconda parte di questo articolo.
La Figura 5 mostra l'alimentatore ad elevata corrente da ± 75 V per le due schede degli amplificatori descritte in questo articolo. Dovrebbe essere perfettamente chiaro a questo punto che la qualità sonora finale dipenderà direttamente ed inevitabilmente dalla possibilità di questo alimentatore di erogare la giusta corrente. Il risultato di qualunque tentativo di fare economia in questa sezione vitale sarà un peggioramento della qualità sonora prodotta dall'amplificatore, particolarmente alle frequenze basse e medio basse, nelle quali è in genere contenuta la maggior parte della potenza musicale. L'alimentatore proposto garantisce una buona risposta dell'amplificatore ai picchi di segnale brevi o continui, generati dagli strumenti musicali, come le chitarre elettriche basse, le grancasse od i sintetizzatori.
Per soddisfare la richiesta di corrente degli amplificatori, l'alimentatore a ± 75 V qui proposto contiene due trasformatori di rete toroidali identici da 750 VA, un rettificatore a ponte da 25 A e due condensatori di livellamento da 30.000 μF. È evidente che la costruzione di un tale alimentatore richiede precisione ed attenzione: anche questo sarà

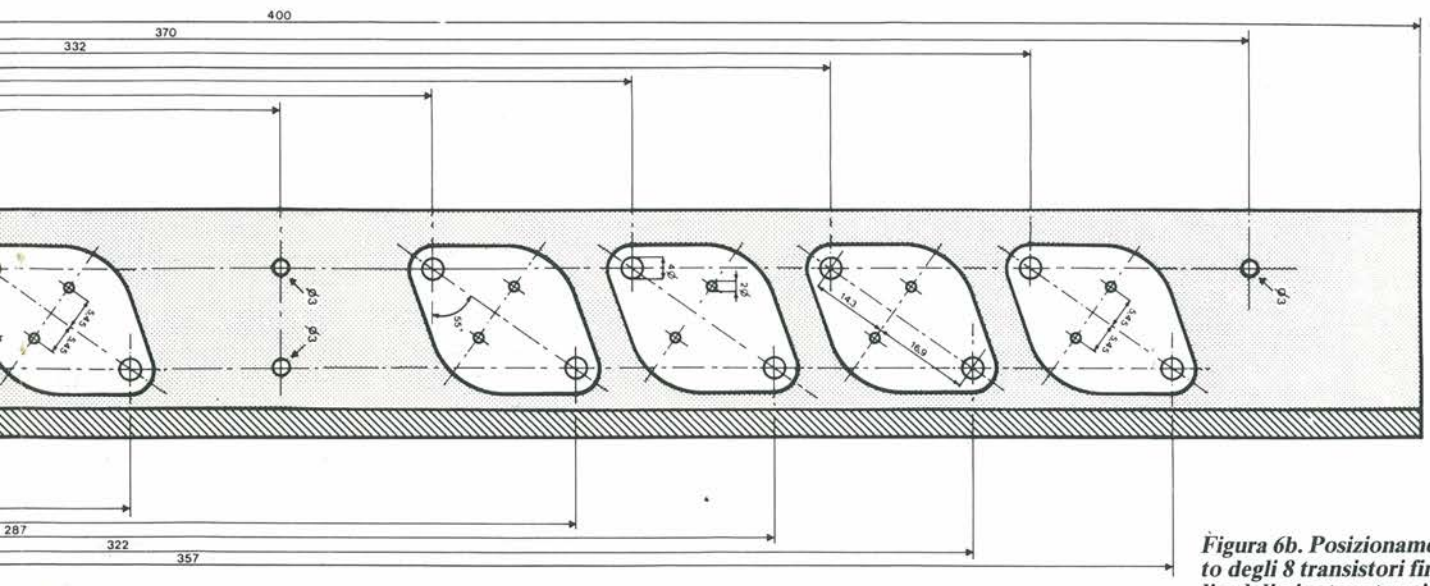



*Figura 6b. Posizionamento degli 8 transistori finali sul dissipatore termico.*

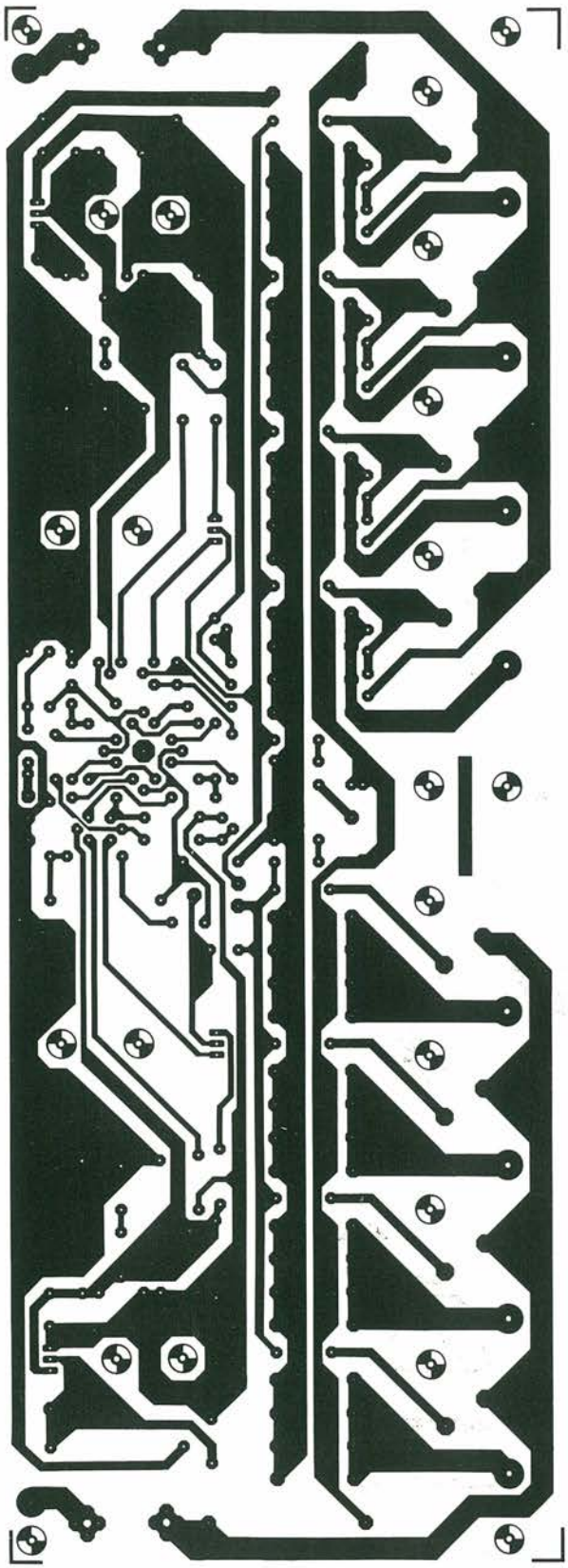


*Figura 7a. Il circuito stampato dell'amplificatore, da ingrandire a base 351 mm.*

uno degli argomenti del prossimo articolo.

Per ottenere il massimo dell'amplificatore, tutti i cablaggi di alimentazione devono avere una sezione di 2,5 mm², preferibilmente a treccia, con isolamento resistente al calore. Non trascurare le dovute precauzioni quando si lavora con questo alimentatore: 150 V sono una tensione pericolosa!

La resistenza di potenza R59 nella linea di alimentazione di rete evita la bruciatura dei fusibili domestici da 13 A quando l'amplificatore, o meglio l'alimentatore, viene acceso. Senza questo limitatore di corrente, i condensatori scarichi e l'assenza di un campo magnetico nei trasformatori di rete causerebbero un elevato assorbimento istantaneo di corrente, sufficiente a far bruciare i fusibili. Il circuito di protezione, che verrà descritto nella seconda parte, attiverà il relè Re1 (cortocircuitando R59) dopo un breve periodo di ritardo "all'accensione", sufficiente a permettere che si instauri il campo magnetico del trasformatore e che si carichino per la prima volta i condensatori di livellamento.

## In Pratica

Prima di iniziare a costruire l'amplificatore, è consigliabile determinare chiaramente l'applicazione alla quale è destinato. Se dovrà essere usato nella configurazione a ponte, per una potenza mono di 1000 W, l'alimentatore dovrà essere configurato nel modo prima descritto. Saranno preferibili i MOSFET 2SK175 e 2SJ55, rispetto ai tipi 2SK135 e 2SJ50, in quanto i primi sono più robusti e meglio in grado di resistere a picchi elevati di tensione. Dovendo usare l'amplificatore nella configurazione stereo da 2 x 250 W, con altoparlanti da 8 Ω, i trasformatori toroidali dovranno essere dimensionati per soli 7 A ciascuno, e la capacità totale dei condensatori di livellamento potrà essere dimezzata.

Osservare che tutte le configurazioni citate per questo amplificatore necessitano di due serie di componenti, come indicato in Figura 3, compresi i circuiti stampati. Il montaggio dei componenti come indicato in Figura 7 non dovrebbe presentare troppe difficoltà, ma gli otto transistori di potenza con involucro T0-3 ed il relativo dissipatore termico richiedono qualche abilità meccanica.

Si raccomanda caldamente di usare componenti di primaria qualità e prodotti da note ditte, in tutte le posizioni. Non usare mai condensatori o resistenze a buon mercato ed accertarsi rigorosamente delle tolleranze e della potenza massima di ciascun componente, prima di saldarlo nella posizione definitiva. Scegliere sempre la sicurezza quando si

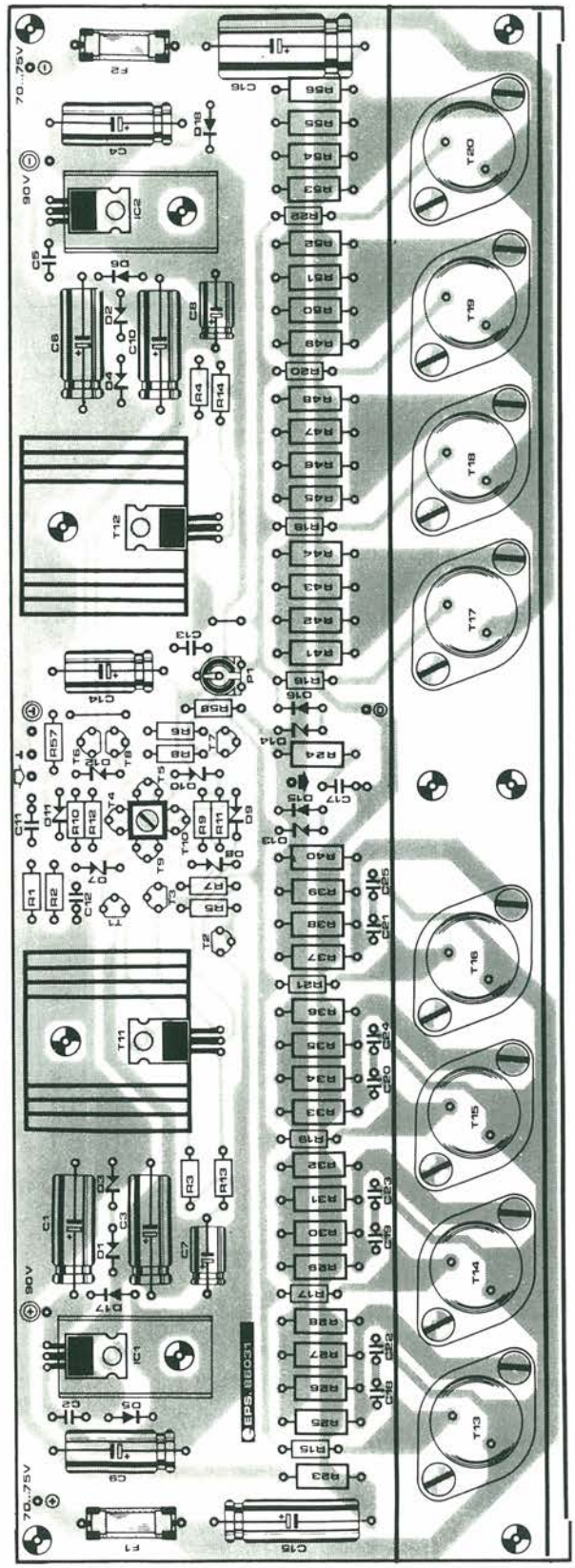


*Figura 7b. Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'amplificatore ad alta potenza.*

ha a che fare con le linee ad alta tensione e con le uscite dell'amplificatore.
I transistori di potenza MOSFET verranno montati per ultimi sul circuito stampato, insieme con una staffa angolare di alluminio spesso 5 mm, opportunamente forata. Per le dimensioni, consultare la Figura 6.
Non dimenticare di corredare i transistori con rondelle isolanti di mica di ottima qualità; sono da preferire, anche se più costose e difficili da trovare, le lastrine isolanti ceramiche (A1202). Ricordare anche di usare una generosa quantità di pasta termoconduttrice al silicone. Controllare se esistono cortocircuiti tra i transistori e la staffa, dopo che gli elementi saranno stati avvitati tra loro.
È raccomandabile dedicare tutto il tempo necessario all'ispezione accurata di tutti i componenti montati sulle schede dell'amplificatore; controllare se l'orientamento di tutti i diodi zener e dei condensatori elettrolitici è corretto; accertarsi che i transistori PNP ed NPN siano stati montati nelle giuste posizioni sul circuito stampato. Tenere presente che qualsiasi errore, per quanto banale possa sembrare, potrebbe avere costose conseguenze per lo stadio d'uscita e/o per l'alimentatore, per non parlare degli altoparlanti...
Se tutto sembra essere in perfetto ordine, la scheda dell'amplificatore potrà essere avvitata ad un grande dissipatore di calore, che abbia una resistenza termica non superiore a 0,3 K/W.
Per collaudare la scheda, attendere la seconda parte dell'articolo, perché l'assenza dei dispositivi di protezione renderebbe molto rischioso un collaudo prematuro.
Per una prova iniziale, supponiamo che la scheda dell'amplificatore sia stata avvitata al dissipatore termico e che l'alimentatore a ±75 V sia stato costruito in forma sperimentale. Collegare la tensione di +75 V al terminale +90 V e quella di −75 V al terminale −90 V della scheda dell'amplificatore. Sostituire i fusibili da 6,3 A con resistenze da 1 Ω, 4 W e saldare una resistenza da 5,6 kΩ, 1 W in parallelo ai diodi zener D3 e D4. Mettere ora da parte la scheda per un momento e provare l'alimentazione a ±75 V.
Cortocircuitare temporaneamente R59 ed inserire un fusibile ritardato da 10 A nella linea di rete diretta ai trasformatori. Accertarsi che il montaggio sperimentale risponda alle norme di sicurezza, perché in diversi suoi punti è presente la tensione di rete. Ora l'alimentatore può essere acceso. Se il fusibile da 10 A dovesse bruciare, sostituire il ponte su R59 con un interruttore opportunamente dimensionato, verificare che questo sia aperto e dare nuovamente corrente.
Chiudere l'interruttore più presto possibile: stavolta il nuovo fusibile non do-

vrebbe bruciare. Lasciare acceso l'alimentatore per alcuni minuti e misurare le tensioni d'uscita; queste dovrebbero essere dell'ordine di ±75...±80 V, a seconda delle esatte tensioni erogate dal secondario del trasformatore utilizzato. Spegnere tutto e scaricare lentamente i condensatori di livellamento, mediante una resistenza da 500 Ω-10 W. Riaprire l'eventuale interruttore ausiliario.
Collegare l'alimentatore agli opportuni terminali del circuito stampato dell'amplificatore e ruotare P1 fino alla sua posizione di minima resistenza (fine corsa antiorario). Non è necessario collegare un carico all'uscita dell'amplificatore: collegare invece un oscilloscopio. Accendere, come descritto in precedenza, e misurare con attenzione la caduta di tensione ai capi dei componenti che sostituiscono i fusibili: dovrebbe essere 0 V.
Ruotare lentamente P1 fino ad ottenere una lettura di 0,4 V ai capi di ciascun "fusibile", in modo da predisporre una corrente di riposo di 100 mA per ciascun transistore d'uscita. Osservare per un certo tempo il valore misurato e verificare che l'amplificatore non oscilli in presenza di leggere variazioni della corrente di riposo; non ci deve essere nemmeno una tendenza all'instabilità termica. Misurare il livello c.c. all'uscita dell'amplificatore: non deve superare i ±50 mV. Se tutto sembra in ordine, potrà essere collegato un altoparlante di adatto dimensionamento per verificare se l'amplificazione avviene senza distorsioni.
Con questa disposizione sperimentale, non provare mai il circuito alla massima potenza!
Togliere infine le resistenze da 1 Ω, 4 W rimettendo a posto i fusibili, togliere i cavi di alimentazione e dissaldare le resistenze ai capi di D3 e D4. La procedura di prova per l'altro amplificatore è naturalmente identica a quella appena descritta.

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**D1, D2:** diodi zener 33 V/1,3 W
**D3, D4:** diodi zener 39 V/1,3 W
**D5, D6, D17, D18:** 1N4002
**D7 ÷ D12:** diodi zener 47 V/0,4 W
**D13, D14:** diodi zener 10 V/0,4 W
**D15, D16:** 1N4148
**T1 ÷ T5:** BC560C
**T6 ÷ T10:** BC550C
**T11:** IRF9610/9612/9620/9622 (International Rectifier)
**T12:** IRF610/612/620/622 (International Rectifier)
**T13 ÷ T16:** 2SK135/2SK175* (Hitachi)
**T17 ÷ T20:** 2SJ50/2SJ55* (Hitachi)
**IC1:** 7808 + dissipatore alettato
**IC2:** 7908 + dissipatore alettato

**Resistori**
**R1:** 22 kΩ
**R2:** 4,7 kΩ
**R3, R4:** 8,2 kΩ
**R5, R6:** 1,8 kΩ
**R7, R8:** 33 Ω
**R9 ÷ R12:** 180 Ω
**R13 ÷ R22:** 220 Ω
**R23, R24:** 10 Ω, 1 W
**R25 ÷ R56:** 1 Ω, 1 W
**R57:** 470 Ω, 1%
**R58:** 22 kΩ, 1%
**P1:** 250 Ω, trimmer di buona qualità

**Condensatori**
**C1, C3, C4, C6, C9, C10:** 47 μF/100 V, elettrolitici
**C2:** 100 nF
**C5:** 330 nF
**C7, C8, C13:** 47 μF/16 V, elettrolitici
**C11:** 1 μF MKT
**C12:** 220 pF
**C14:** 100 μF/16 V, elettrolitico
**C15, C16:** 100 μF/100 V, elettrolitici
**C18 ÷ C21:** 330 pF
**C22 ÷ C25:** 33 pF

**Varie**
2 dissipatori termici per T11 e T12
2 portafusibili per montaggio su circuito stampato
3 terminali tipo automobilistico per i collegamenti a ± 75 V e di massa
2 fusibili 6,3 A ritardati
Spinotti a saldare secondo necessità
Staffa di alluminio *
1 grande dissipatore termico 0,3 K/W * (40 x 15 cm)
8 kit di isolamento per T0-3 *

**Componenti per l'alimentatore a ±75 V:**
**(da acquistare nella quantità elencata)**
**R59:** resistore 100 Ω/10 W
**Tr4, Tr5:** trasformatori a nucleo toroidale 55 V/15 A second. oppure 2/28 V/15 A *
**C26-C31:** condensatori 10.000 μF/100 V *

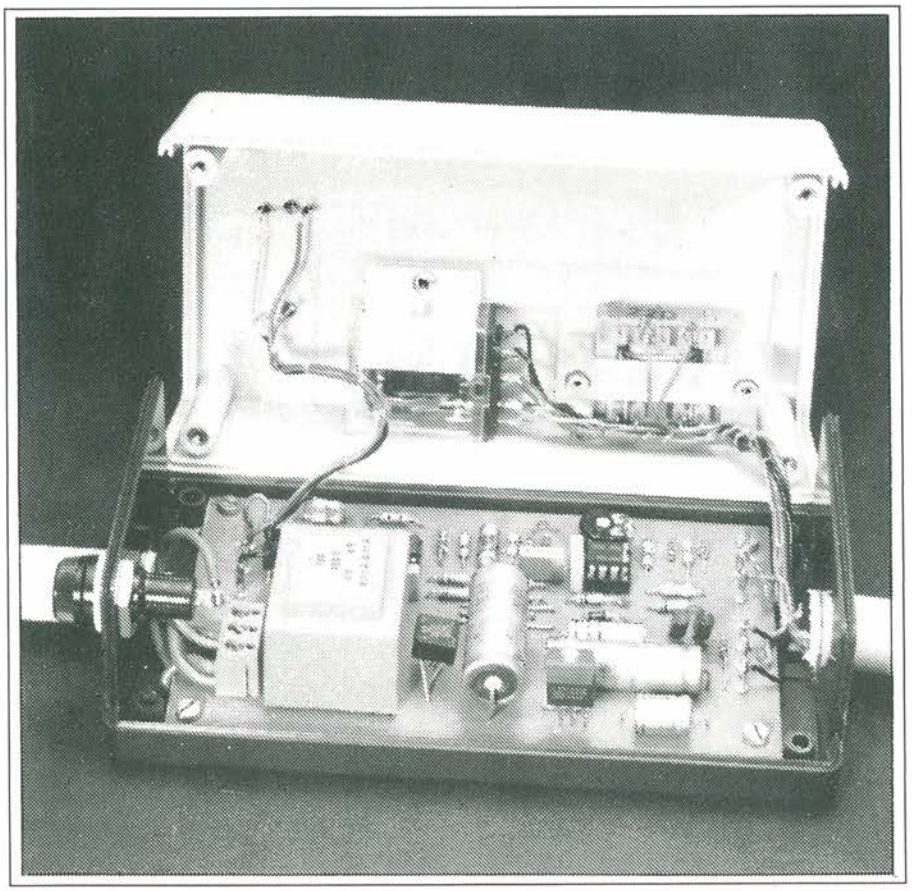
* Vedi testo e/o la relativa figura

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P82 Prezzo L. 30.000

# Stop Alla Corrente Col Differenziale Tutto Elettronico

*Anche se i tempi del lume a petrolio sono ormai un ricordo di pochi, la corrente elettrica incute ancora timore, se non altro per le funeste note con cui si fa ogni tanto ricordare in cronaca nera. Con questo superdifferenziale elettronico, non solo eliminerete ogni rischio, ma bloccherete anche i forti campi magnetici prodotti dalla rete elettrica che — secondo recenti teorie — possono recar danno alla salute.*



Gli scienziati non sanno ancora spiegarsi l'influenza dei campi elettrici sul benessere degli uomini. I patiti del "biologico" ritengono che sia indispensabile installare questo interruttore di blocco della rete. Ognuno potrà giudicare personalmente se riesce a dormire meglio quando nei conduttori della sua camera da letto non passa corrente alternata.
I campi elettrici causano disturbi? Rubano il sonno alle persone? La corrente continua è "biologica" e la corrente alternata no? Non lo sappiamo ancora bene. Sono comunque domande interessanti, alle quali, purtroppo, non possiamo dare qui una risposta; comunque abbiamo fatto il possibile per aiutarvi ad indagare. Non ci è voluto molto per mettere a punto un interruttore di blocco della rete: la sperimentazione la lasciamo a voi.
Non sapete proprio cos'è un interruttore di blocco della rete? In questo caso potrete probabilmente dormire i vostri sonni tranquilli! In breve, un interruttore di blocco della rete separa dall'impianto interno il conduttore che normalmente porta la corrente dal contatore della rete domestica (cioè dalle protezioni automatiche), quando nessun utilizzatore è collegato od attivato. In questo modo il circuito di distribuzione non potrà più irradiare campi alternati, probabilmente nocivi.

## Funziona Così

Lo schema di Figura 1 non è proprio dei più semplici. Deve però svolgere parecchie funzioni e deve anche essere abbastanza facile da azionare.
Nel funzionamento normale, cioè quando nel conduttore P (fase) deve passare una corrente verso l'utilizzatore, all'uscita dell'interruttore di blocco della rete deve essere presente la tensione di rete. Se la fase non viene caricata o se passano soltanto 15...20 mA, la tensio-

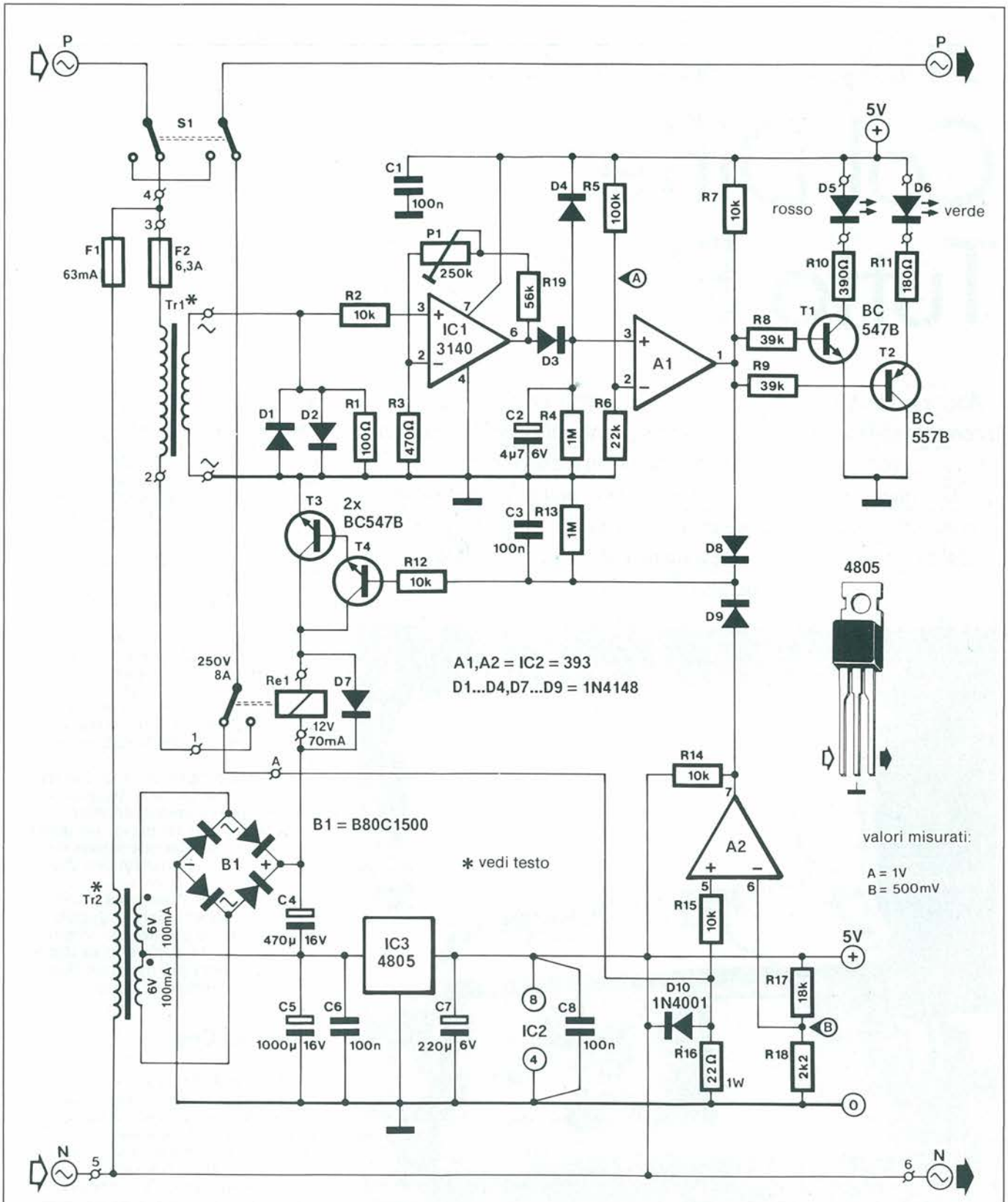



*Figura 1. Schema dell'interruttore di blocco della rete.*

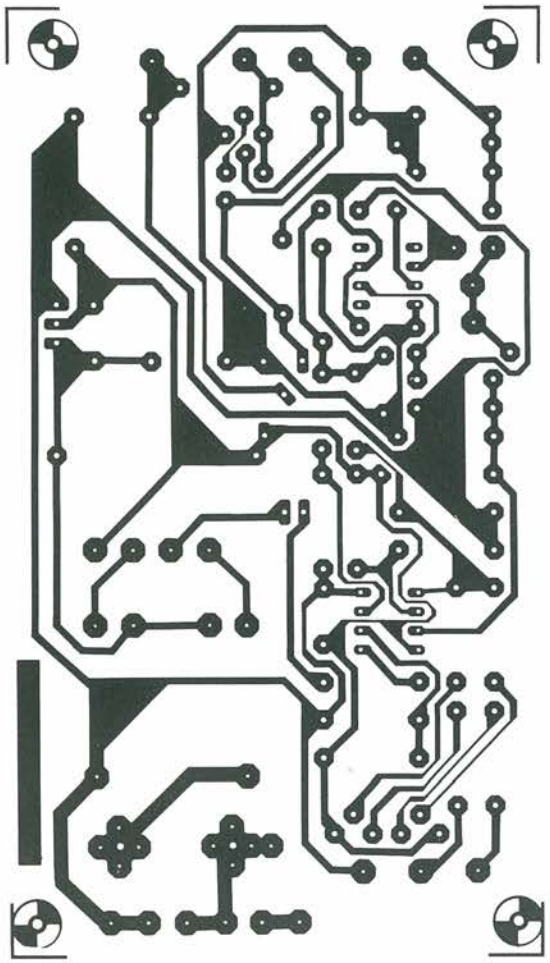


*Figura 2a. Circuito stampato. Scala 1 : 1.*

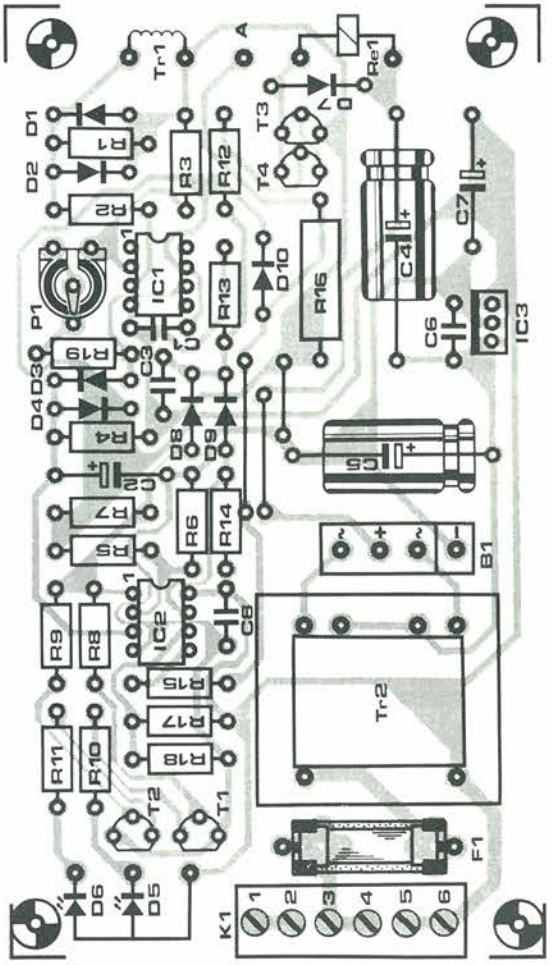



*Figura 2b. Disposizione dei componenti dell'interruttore differenziale elettronico.*

ne di rete dovrà essere interrotta dopo un certo ritardo. Per "scoprire" il nuovo collegamento di un utilizzatore, viene immessa nel conduttore di fase una corrente continua. Se viene assorbita una corrente di circa 25 mA, viene nuovamente inserita la tensione di rete.

Osserviamo ora con maggiore attenzione lo schema del circuito, partendo dalla condizione in cui la linea verso l'utilizzatore è "sbarrata" al passaggio della corrente alternata.

In questo caso, all'uscita dell'interruttore di blocco della rete è presente una tensione continua di 5 V (tra fase e neutro), che perviene tramite R16. Il carico collegato forma con R16 un partitore di tensione cosicché, se viene attivato il carico, passa una corrente attraverso questo resistore. Con la corrente di 25 mA si verifica perciò su R16 una caduta di tensione continua di 0,55 V.

Questa tensione viene confrontata con la tensione di riferimento di 0,5 V fornita dal partitore R17/R18. Supponiamo ora che passi una corrente di 25 mA o più, cioè che venga collegato un utilizzatore: in questo caso l'uscita del comparatore andrà a livello "1". Il relè Re1 verrà eccitato tramite D9 e l'utilizzatore verrà collegato alla rete.

La corrente assorbita dal carico attraversa il fusibile F2, il contatto del relè ed il "sensore di corrente" Tr1. L'avvolgimento secondario di questo trasformatore è caricato con 100 Ω e con due diodi di protezione collegati in antiparallelo. La tensione secondaria viene amplificata da IC1 e poi rettificata da D3. Il potenziometro P1 permette di regolare il guadagno di IC1 in modo che l'interruttore di blocco della rete possa essere aperto in corrispondenza ad una corrente di 15...20 mA.

La tensione rettificata viene livellata da C2 e confrontata con la tensione di rife-

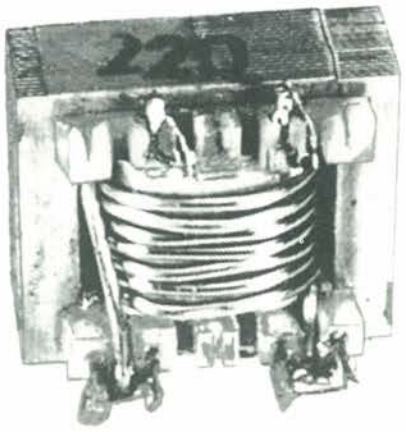
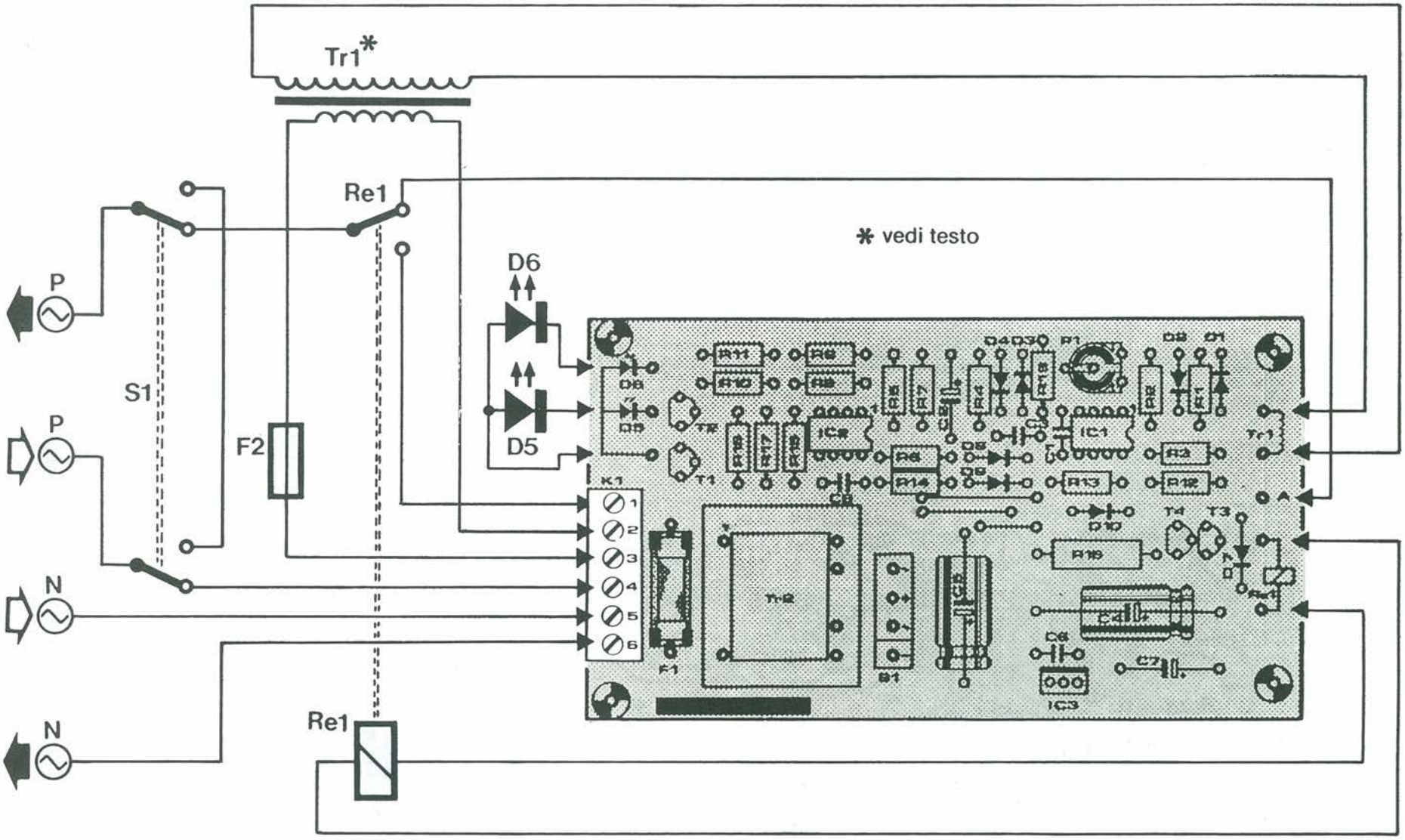



*Figura 3. Aspetto del trasformatore con il nuovo avvolgimento.*


Tr1*
Re1
* vedi testo
D6
D5
P
P
S1
F2
N
N
Re1
K1
1
2
3
4
5
6
F1
B1
IC1
IC2
IC3
T1
T2
T3
T4
Tr1
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D10

rimento prodotta dal partitore R5/R6 (circa 1 V). Fintanto che la tensione ai capi di C1 è maggiore di 1 V, l'uscita del comparatore rimane a livello "alto" ed il relè Re1 viene eccitato tramite D8.
Se la corrente assorbita dal carico scende al di sotto del valore predisposto, il relè si diseccita dopo un ritardo causato da R4 e C2. Da questo istante in poi sulla linea sarà presente soltanto la tensione continua "biologica" di 5 V c.c.
L'interruttore S1 permette di escludere l'azione dell'interruttore di blocco della rete.
I LED D5 e D6 indicano quando l'utilizzatore è collegato alla rete (rosso) e quando la rete è esclusa (verde).

***Anche nell'impianto più moderno si celano pericoli mortali: scongiurateli con questo dispositivo!***

## In Pratica

Il montaggio dei componenti sul circuito stampato (Figura 2) non presenta alcun problema.
Le cose si fanno più difficili con la costruzione del trasformatore di corrente Tr1. Procurarsi un piccolo trasformatore di rete (circa 3 VA), che però non deve essere impregnato. I collegamenti del secondario verranno dissaldati o troncati, in modo da poter svolgere questa bobina dal rocchetto. In luogo del secondario verranno avvolte da 6 a 7 spire di filo piuttosto "grosso" (diametro $\geq$ 1 mm), che possa sopportare una corrente di 5...8 A (Figura 3). Questo nuovo avvolgimento sarà ora il primario del circuito di blocco della rete, che utilizzerà come secondario quello che prima era il primario. Per la scelta del trasformatore Tr2 occorre controllare che sia possibile collegare in serie i due avvolgimenti. Se cioè i due avvolgimenti vengono collegati in opposizione di fase, in essi non verrà indotta alcuna tensione.
Il regolatore di tensione 4805 è indispensabile, perché la riserva di tensione dopo la rettificazione è insufficiente per un normale regolatore integrato tipo 7805.
Ancora un consiglio: qualora il trasformatore di corrente autocostruito fornisca un'uscita troppo scarsa, sarà possibile aumentare il valore di P1 fino ad 1 MΩ. R19 permette di ottenere in ogni caso un certo guadagno minimo. Il circuito stampato completamente montato verrà inserito in una scatola, preferibilmente di plastica, nella quale troveranno posto anche il trasformatore di corrente, il relè, l'interruttore ed i due LED. *Collegare tra loro i conduttori di neutro!*

## Come Impiegarlo

L'interruttore di blocco della rete verrà possibilmente installato dopo il contatore e la cassetta d'ingresso. A partire dal sezionatore automatico, che ha il compito di interrompere il circuito di rete, un corto cavo verrà portato al nostro dispositivo. Ognuno dovrà decidere il da farsi dopo aver esaminato l'impianto elettrico della propria abitazione.
*L'alta tensione è pericolosa!* Consigliamo perciò di rivolgersi ad un tecnico qualificato nel caso non siate voi stessi un "perfetto" elettrotecnico.
Ora il dispositivo dovrà essere inserito nel conduttore di fase e dovrà essere anche stabilito il collegamento con il filo di terra (se disponibile nell'impianto). Utilizzare allo scopo un cavo tripolare di sufficiente sezione.
Successivamente, la linea interrotta verrà di nuovo chiusa collegando il conduttore tagliato all'uscita dell'interruttore di blocco della rete (Figura 4).
Quando il dispositivo sarà stato installato, dovranno essere disattivati tutti gli utilizzatori collegati alla rete: meglio sarà addirittura estrarre tutte le spine.
Posizionare poi l'interruttore S1 in modo che il dispositivo sia inserito: dovrà accendersi il LED verde. Collegando un utilizzatore, dovrà accendersi il LED rosso e l'utilizzatore dovrà "mettersi in moto". Regolare poi, con il potenziometro P1, la corrente di distacco. Allo scopo, collegare all'uscita del circuito un carico da 15 kΩ (10 W), regolando P1 lentamente (attenzione al ritardo!) all'indietro, fino a quando non torna ad accendersi il LED verde.
Dovendo effettuare lavori sui conduttori elettrici è naturalmente indispensabile aprire l'interruttore generale di protezione: non è sufficiente staccare semplicemente il filo di linea!
Ancora due consigli:

1. Le lampade fuorescenti verranno accese con sicurezza collegando al tubo, tra fase e neutro, un resistore da 10 kΩ (5 W).

2. Sarà ovviamente necessario tenere conto degli utilizzatori "occulti", per esempio gli amplificatori d'antenna od i condensatori di avviamento dei motori elettrici, altrimenti il nostro interruttore si guarderà bene dallo staccare la rete.

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**B1:** rettificatore a ponte B80C1500
**D1, D4, D7, D9:** diodi 1N4148
**D5:** diodo LED, rosso
**D6:** diodo LED, verde
**D10:** diodo 1N4001
**T1, T3, T4:** transistori BC547B
**T2:** transistore BC557B
**IC1:** c.i. CA3140E
**IC2:** c.i. LM393
**IC3:** c.i. 4805 (National Semiconductor)

**Resistori**
**R1:** 100 Ω
**R2, R7, R12, R14, R15:** 10 kΩ
**R3:** 470 Ω
**R4, R13:** 1 MΩ
**R5:** 100 kΩ
**R6:** 22 kΩ
**R8, R9:** 39 kΩ
**R10:** 390 Ω
**R11:** 180 Ω
**R16:** 22 Ω, 1 W
**R17:** 18 kΩ
**R18:** 2,2 kΩ
**R19:** 56 kΩ
**P1:** 250 kΩ, potenziometro trimmer

**Condensatori**
**C1, C3, C6, C8:** 100 nF
**C2:** 4,7 μF/6 V, elettrolitico
**C4:** 470 μF/16 V, elettrolitico
**C5:** 1000 μF/16 V, elettrolitico
**C7:** 220 μF/6 V, elettrolitico

**Varie**
**F1:** fusibile 63 mA con portafusibile per c.s.
**F2:** fusibile 6,3 A rapido
**S1:** interruttore di rete bipolare (8 A)
**Re1:** relè 12 V, 8 A, con due contatti di scambio
**K1:** morsettiera a 6 poli per c.s.
**Tr1:** piccolo trasformatore di rete, secondario sostituito da 6 o 7 spire filo rame smaltato (possibilmente di grande diametro) Vedi testo
**Tr2:** trasformatore di rete per c.s. 2 x 6 V/100 mA
**1** mobiletto in plastica
**1** circuito stampato

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.
Cod. P83 Prezzo L. 8.000

# Tutto Bobine E Filtri VHF

*Ti ritrai atterrito di fronte alla prospettiva di dover avvolgere poche spire di filo, e non riesci a far quadrare sulla giusta frequenza neppure il più semplice dei circuiti accordati? Questo articolo ti dimostra praticamente come si fa, svelandoti inoltre preziosi segreti sulla progettazione dei filtri per le altissime frequenze.*

## FILTRI VHF, COME FARLI BENE

Avete talvolta constatato con fastidio che il vostro programma radio FM favorito viene interrotto ad intermittenza quando un forte segnale fuori-banda blocca il ricevitore?

Se è così, leggete questo articolo, dove troverete tutte le indicazioni necessarie per progettare e costruire un filtro che possa eliminare per sempre questo inconveniente.

In base all'esperienza relativa all'amplificazione d'antenna nella banda VHF, possiamo trarre alcune conclusioni:

1. Un amplificatore d'antenna ben progettato può compensare le perdite nel cavo soltanto se è montato nelle immediate vicinanze dell'antenna (montaggio sul medesimo palo che sostiene l'antenna).
2. Per essere di qualche utilità, questo amplificatore dovrà generare un rumore considerevolmente minore di quello del ricevitore.
3. Il primo componente attivo nella catena di segnale a radiofrequenza del ricevitore determina la parte preponderante della cifra di rumore del ricevitore e di conseguenza la sua sensibilità per i segnali deboli.
4. Una buona antenna direzionale è il migliore amplificatore, perché non genera rumore, è assolutamente priva di intermodulazione e funziona nello stesso tempo come un dispositivo selettivo.

Il basso rumore, un buon rapporto di intermodulazione ed un elevato guadagno di segnale sono le caratteristiche generalmente più apprezzate dei componenti attivi da utilizzare negli amplificatori d'antenna VHF (tali caratteristiche sono possedute, per esempio, dal transistore BFT66). Una di queste caratteristiche può essere tuttavia esaltata nei confronti delle altre, pilotando il transistore in corrispondenza ad un determinato punto di lavoro: infatti, per una certa polarizzazione, le tre caratteristiche non risultano contemporaneamente ottimizzate.

Questo è il motivo per il quale molti progetti di amplificatori a larga banda utilizzano due transistori identici, *ad elevata $f_t$*, collegati in cascata. Il primo transistore (quello più vicino all'antenna) è regolato in modo da produrre il minimo rumore ed il secondo (quello più vicino al ricevitore) è regolato in modo da fornire un alto guadagno. Risulterà abbastanza ovvio che le caratteristiche di intermodulazione di un tale progetto saranno ben lontane dall'ideale, semplicemente perché mancano un'adatta regolazione in c.c. ed una corretta filtrazione. Per aumentare la larghezza di banda e ridurre i prodotti di intermodulazione, questi transistori sono di solito accoppiati direttamente ed è stato fatto ogni sforzo per mantenere il guadagno dell'amplificatore più elevato e costante possibile entro un'ampia banda di frequenza, da 50 ad 800 MHz.

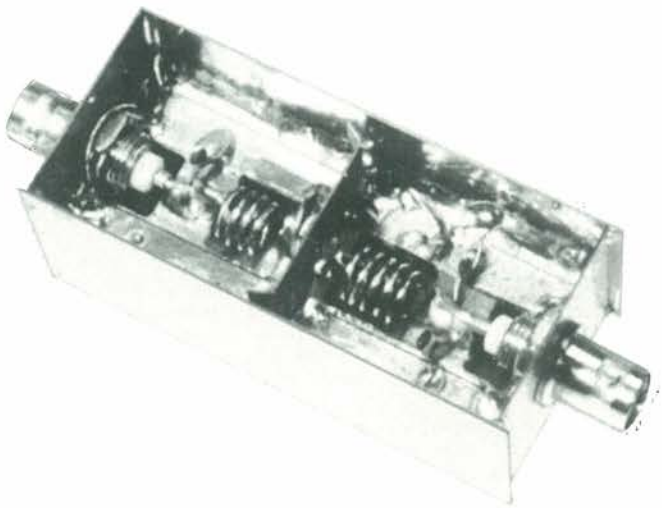


***Foto 1. Realizzazione pratica della sezione passa-basso del filtro di banda VHF. Per quanto le sue caratteristiche non siano ideali, fornisce un buon punto di partenza per la costruzione di filtri più complessi. Osservare i due condensatori all'ingresso: la loro capacità totale deve essere di circa 44 pF.***

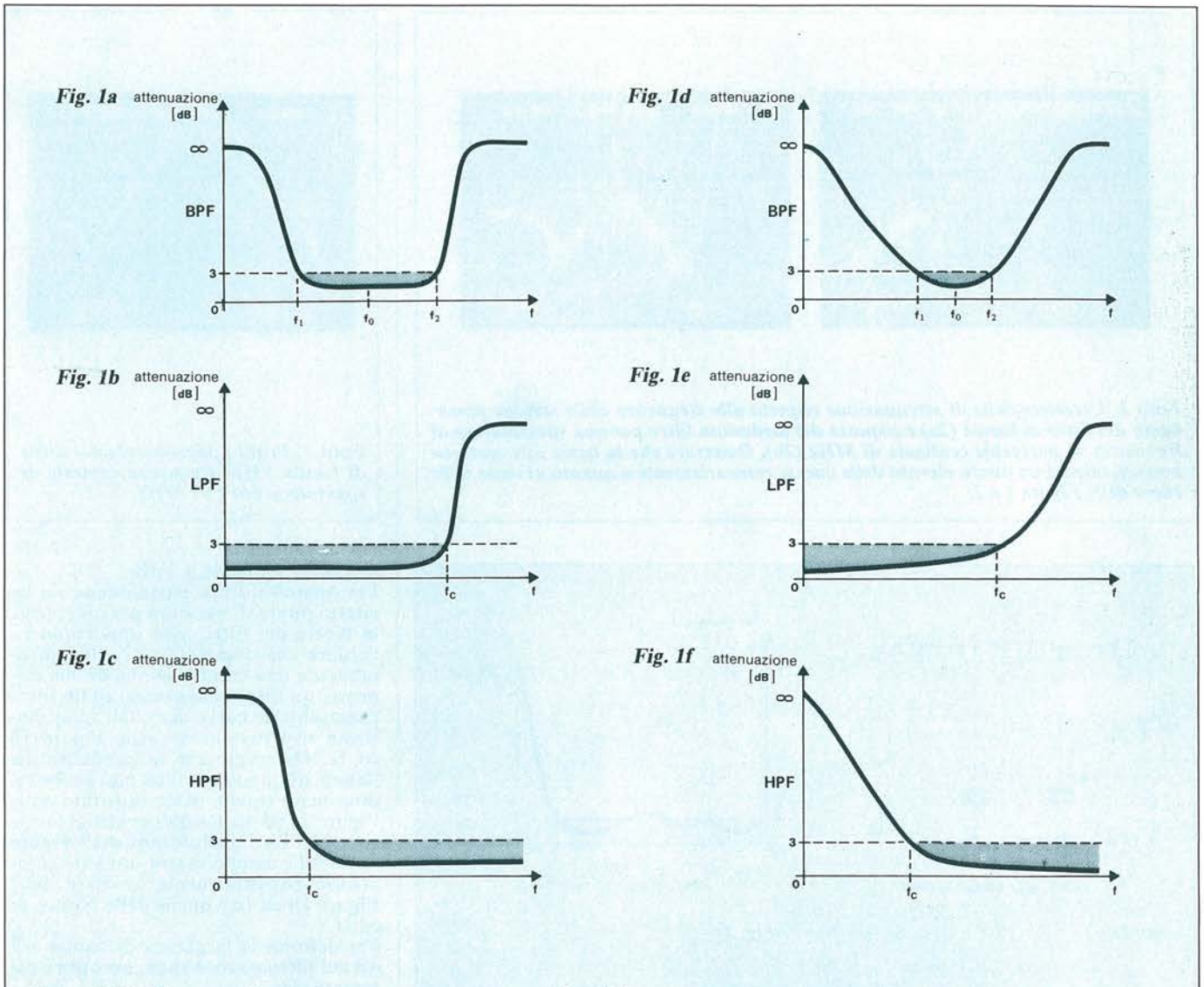



***Figura 1. Tipiche curve che mostrano come ottenere un profilo di filtro passa-banda sommando le curve delle sezioni parziali (un passa-basso ed un passa-alto) che formano il filtro.***

È ovvio che questo tipo di amplificatore non può essere usato per la ricezione di deboli segnali nella banda FM, in quanto gli inconvenienti consistono nel fatto che un segnale a radio frequenza piuttosto forte, presente all'esterno della banda di sintonia del ricevitore, seminerà la devastazione nei transistori dell'amplificatore. Anche se l'antenna permetterà di ottenere una certa attenuazione di questi segnali fuori banda, le tensioni d'ingresso dell'amplificatore potranno arrivare persino a 100 mV se un potente trasmettitore irradia nelle immediate vicinanze. Nemmeno un ricevitore molto selettivo e privo di intermodulazione potrà fare qualcosa per migliorare la ricezione in questi casi, semplicemente perché al suo ingresso sono presenti moltissime interferenze e prodotti di intermodulazione.

Per escludere i forti segnali fuori banda dalla base dello stadio preamplificatore VHF, è necessario qualche dispositivo di filtrazione. Considerazioni di progetto in conflitto tra loro contendono però per avere il sopravvento e sarà necessaria una conoscenza elementare del funzionamento e della costruzione dei filtri per trovare il giusto compromesso adatto ad una certa situazione.

Per una comprensione di base del funzionamento dei filtri, sarà utile considerarli come se fossero un setaccio. A seconda del diametro dei fori, permetteranno il passaggio del liquido desiderato, ma bloccheranno le particelle di grandi dimensioni, anche se in grande quantità. In elettronica, questo dispositivo di filtro viene generalmente definito "filtro passa-banda". Esercita un'elevata "attenuazione" per i segnali che si trovano all'esterno della "banda passante".

La tipica curva della frequenza rispetto all'attenuazione di un filtro passa-banda è illustrata in Figura 1a. L'area colorata di grigio è definita "larghezza di banda a 3 dB" del filtro. Osservare che anche la Figura 1d mostra la curva di un filtro passa-banda, ma stavolta con una minore "pendenza dei fianchi" rispetto a quella della Figura 1a ed una minore larghezza di banda a 3 dB. Confrontando le curve dei filtri, risulta evidente che il termine "selettività del filtro" non è in rapporto diretto con la

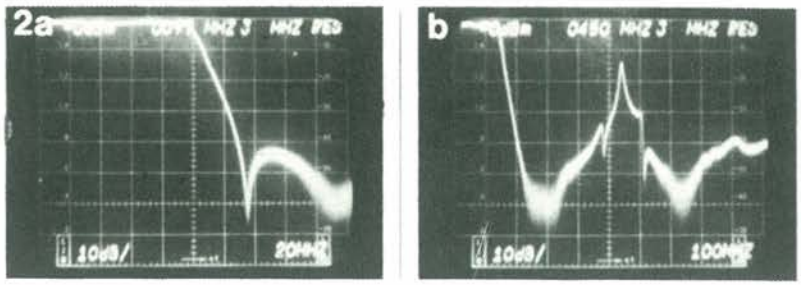



*Foto 2. Caratteristiche di attenuazione rispetto alla frequenza della sezione passa-basso del filtro di banda (2a) e risposta del medesimo filtro per una spazzolatura di frequenza su parecchie centinaia di MHz (2b). Osservare che la bassa attenuazione corrisponde ad un punto elevato della curva, contrariamente a quanto avviene nelle curve delle Figure 1 e 2.*

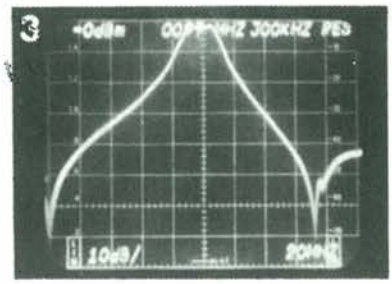



*Foto 3. Profilo passa-banda del filtro di banda VHF, frequenza centrale di spazzolamento a 97 MHz.*

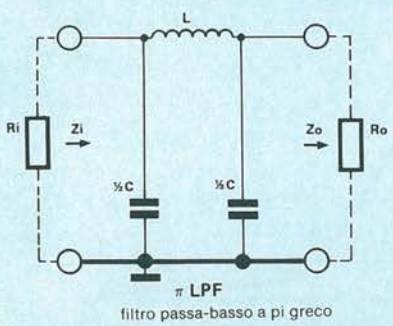



*Fig. 2a*

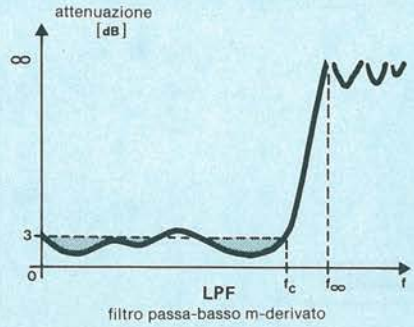



*Fig. 2c*

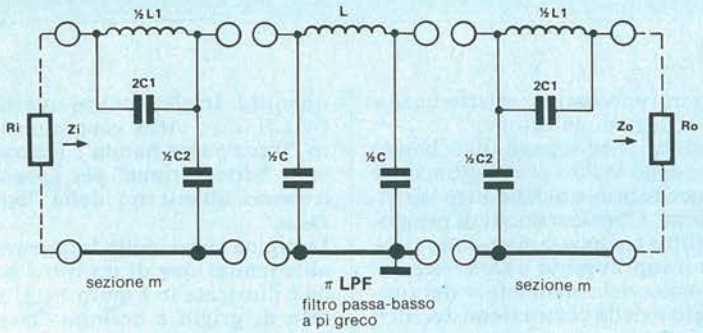



*Fig. 2b*

***Figura 2. Partendo dal filtro passa-banda di base a pigreco (Figura 2a), potranno essere aggiunte sezioni m-derivate (Figura 2b) per ottenere un profilo di passa-basso come quello mostrato in Figura 2c.***

larghezza di banda a 3 dB.

Per quanto il filtro passa-banda sia un adatto punto di partenza per presentare la teoria dei filtri, sarà opportuno ricordare che questo filtro è fondamentalmente una combinazione di due elementi: un filtro passa-basso ed un filtro passa-alto, le curve dei quali sono illustrate rispettivamente nelle Figure 1b ed 1c. Osservare che la pendenza dei fianchi di questi due filtri può anche essere meno ripida, come mostrato nelle Figure 1e ed 1f. Risulta evidente che le curve dei filtri passa-banda delle Figure 1a ed 1d possono essere ottenute sommando rispettivamente le curve delle Figure 1b ed 1c e quelle delle Figure 1e ed 1f.

Per definire la larghezza di banda a 3 dB del filtro passa-banda, occorrerà osservare che:

$f_1$ del passa-banda =
= $f_c$ del passa-alto e (1)

$f_2$ del passa-banda =
= $f_c$ del passa-basso (2)

dove $f_c$ è la "frequenza di taglio" del filtro passa-alto o passa-basso, ovvero la frequenza alla quale il livello d'uscita del filtro ($U_o$) diminuisce al seguente valore

$U_o = 0{,}708\ U_i = 1/2\ \sqrt{2\ U_i} =$
= attenuazione di 3 dB (3)

Di conseguenza, la larghezza di banda a 3 dB di un filtro passa-banda può essere calcolata con la seguente formula:

larghezza di banda a 3 dB =
$= f_2 - f_1$ <Hz> (4)

Le curve mostrate in Figura 1 sono teoriche e pertanto corrispondono a situa-

zioni ideali e non reali. A seconda della tolleranza dei componenti e del modo in cui sono costruiti i filtri, questi ultimi potranno esibire caratteristiche molto più discontinue, come vedremo più tardi. Le curve dei filtri passa-banda non saranno sempre così simmetriche come quelle della Figura 1. A seconda della pendenza dei fianchi dei filtri passa-basso e passa-alto che formano il filtro passa-banda, le "caratteristiche di attenuazione in funzione della frequenza" di tale filtro potranno avere profili molto diversi.
Per arrivare ad una decisione riguardante i componenti elettronici adatti ad essere usati nei filtri, potremo esaminare la configurazione passa-basso mostrata in Figura 2a, nota anche con il nome di "filtro a pigreco" a causa della somiglianza con questa lettera dell'alfabeto greco.
Supponendo che il circuito sia in risonanza, che $R_i = Z_i = Z_o = R_o = Z$ e che il fattore Q (fattore di qualità) sia piuttosto elevato, le equazioni di base per il calcolo del filtro saranno:

$$Z \approx \sqrt{\frac{L}{C}} \qquad (5)$$

$$L = \frac{R}{\pi f_c} \qquad (6)$$

$$C = \frac{1}{\pi R f_c} \qquad (7)$$

$$f_c = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}} \qquad (8)$$

dove R è la resistenza di chiusura del filtro in Ω, L è l'induttanza inserita nel filtro in henry (H), C è la capacità inserita nel filtro in farad (F), $f_c$ è la frequenza di taglio a 3 dB in Hz e Z è l'impedenza del filtro in Ω.
Per le applicazioni VHF, queste equazioni debbono essere modificate nel seguente modo, per poter effettuare i calcoli con le unità nH (nanohenry = $10^{-9}$ H)), MHz (megahertz = $10^6$ Hz) e pF (picofarad = $10^{-12}$ F):

$$Z = \sqrt{\frac{1000\,L}{C}} \langle\Omega\rangle \qquad (9)$$

$$L = 159.2\ R / f_c \langle nH\rangle \qquad (10)$$

$$C = 318000 / R\ f_c \langle pF\rangle \qquad (11)$$

Esempio: dovendo costruire un filtro di questo genere per $f_c$ = 100 MHz e Z = 50 Ω, verranno ricavati i seguenti valori dei componenti: C = 63,6 pF, L = 79,6 nH.
Per migliorare la pendenza dei fianchi del filtro, potranno essere collegate in cascata diverse sezioni di questo tipo, purché siano state progettate in modo d'avere la medesima impedenza di chiusura. Le cosiddette "sezioni m-derivate" all'uscita ed all'ingresso passa-basso potranno però costituire un sistema più efficace per ottenere la curva del filtro desiderata; osservare la Figura 2b per la configurazione di base. Con L e C calcolate in base alle formule (9), (10) ed (11), i valori dei componenti per queste sezioni supplementari possono essere calcolati con:

$$L_1 = mL \qquad (12)$$

$$C_1 = \frac{1 - m^2}{4\,m} C \qquad (13)$$

$$C_2 = mC \qquad (14)$$

Per comprendere il modo di determinare m, far riferimento alla Figura 2c, che mostra la curva dell'attenuazione rispetto alla frequenza per il filtro proposto in Figura 2b. Sono degne di nota le "protuberanze" che appaiono al di sopra di $f_c$. Alla frequenza infinita, l'attenuazione del filtro appare infinita e questo fenomeno si ripete ad intervalli regolari man mano che aumenta la frequenza. I punti di attenuazione infinita sono chiamati "poli" e, in generale, quanto maggiore sarà il numero delle sezioni del filtro, tanto maggiore sarà il numero dei poli che appariranno; lo stesso vale per le sezioni passa-alto e, di conseguenza, per i filtri passa-banda che manifestano poli ad entrambi i lati della curva. Il valore di m è calcolato con la seguente formula:

$$m = \sqrt{1 - f_c^2 / f_\infty^2} \qquad (15)$$

Dove f infinito è la frequenza del primo polo. La maggioranza dei progettisti

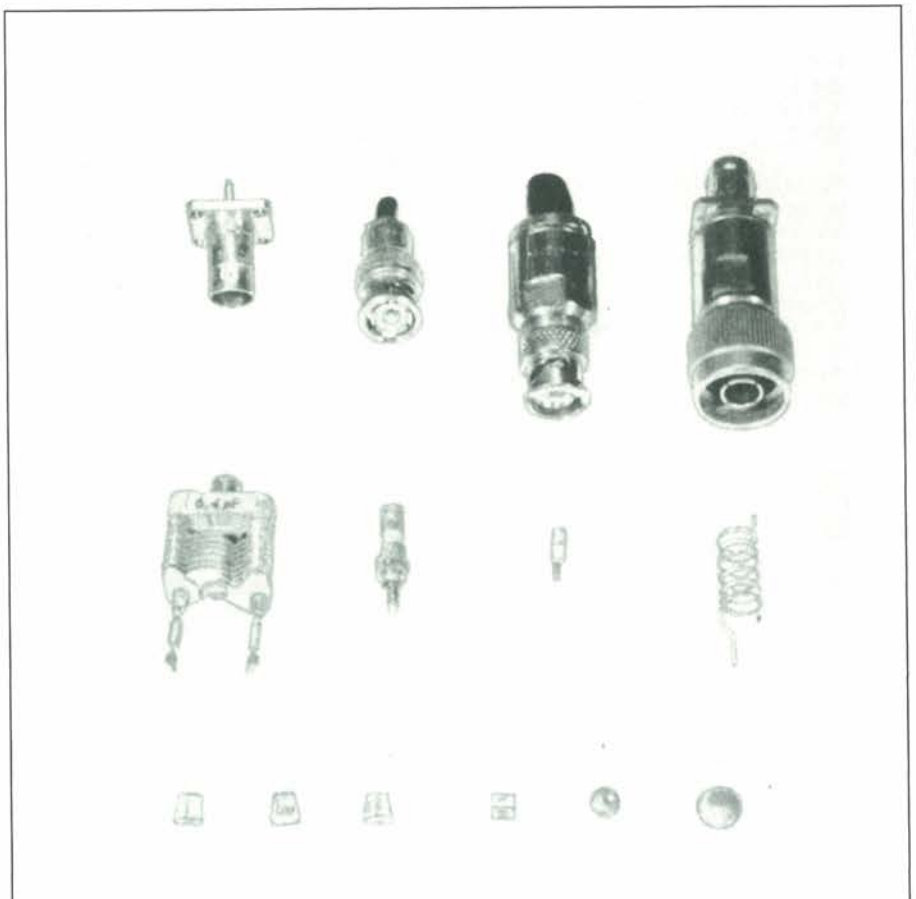


***Foto 4. Uno sguardo su alcuni componenti dei filtri; fila superiore: prese e spine tipo BNC; spina BNC per cavo coassiale del diametro di 10 mm; adattatore da N a BNC "fatto in casa".***
***Fila centrale: compensatore a statore suddiviso (a farfalla); compensatori ceramici tubolari per montaggio su telaio o su circuito stampato; bobina VHF. Fila inferiore: condensatori senza terminali (a chip).***

usa però il valore m = 0,6, che darà i seguenti valori:

$L_1 = 0{,}6\ L$ (16)
$C_1 = 0{,}27\ C$ (17)
$C_2 = 0{,}6\ C$ (18)

per il filtro passa-basso a tre stadi della Figura 2b.
Esistono diversi tipi di sezioni m-derivate, alcune delle quali sono mostrate in Figura 3. Entrare nel merito dei calcoli progettuali per i componenti di queste sezioni andrebbe oltre le intenzioni di questo articolo: i lettori interessati potranno consultare i numerosi manuali pubblicati sull'argomento.

## Filtri Di Banda VHF

A questo punto, si rivelerà certamente molto utile un esempio, tanto per dare un'idea dei problemi pratici relativi al progetto ed alla costruzione dei filtri.
La Figura 4 mostra gli schemi elettrici dei filtri calcolati con precisione in base alle sezioni m-derivate di Figura 3.
Collegando in cascata i filtri passa-basso e passa-alto proposti, sarà possibile ottenere un filtro passa-banda con caratteristiche adatte alla ricezione selettiva in VHF (da 85 a 110 MHz). Osservare i valori dei componenti nelle sezioni passa-basso e passa-alto: si tratta naturalmente di valori teorici. Il termine "filtro di banda" viene usato per sottolineare il carattere selettivo di questo elemento, che ha il compito di escludere i forti segnali esterni alla banda dalla base del primo componente attivo dell'amplificatore d'antenna, per i motivi descritti in precedenza.
Di queste sezioni sono stati costruiti alcuni prototipi, ed il filtro passa-basso risultante è illustrato nella fotografia 1. Osservare la costruzione compatta per radio frequenza, inserita in una scatola schermante di ottone ed i terminali dei condensatori tagliati corti per evitare induttanze parassite.
Le curve di risposta in frequenza di questo filtro passa-basso sono state ricavate utilizzando un generatore sweep a radio frequenza. La fotografia 2a mostra la caratteristica attenuazione-frequenza ed il primo polo si trova a circa 130 MHz.
La pendenza limite sembra piuttosto accettabile ed altrettanto vale per l'attenuazione di passa-banda, e per ora basta. Uno spazzolamento del filtro entro una banda più ampia di frequenza rivelerà tuttavia un picco inatteso nella zona UHF; a 490 MHz, l'attenuazione del filtro è di soli 13 dB, ovvero circa 5 volte. Poiché questa frequenza è compresa nella banda 4 TV, potrebbe ancora esserci qualche interferenza da parte di un trasmettitore locale, nonostante la "buona forma" del filtro quando lo spazzolamento avviene nella banda di frequenza alla quale è destinato.
I risultati piuttosto deludenti di queste misure sono però ancora utili perché serviranno a metterci in guardia quando osserveremo la magnifica simmetria delle curve dei filtri con basse perdite di inserzione in passa-banda, alto fattore Q ed adattamento d'impedenza all'ingresso ed all'uscita quasi perfetto; saranno probabili sgradevoli picchi di risposta spuria, ma a frequenze molto distanti da quella per cui è stato progettato il filtro.

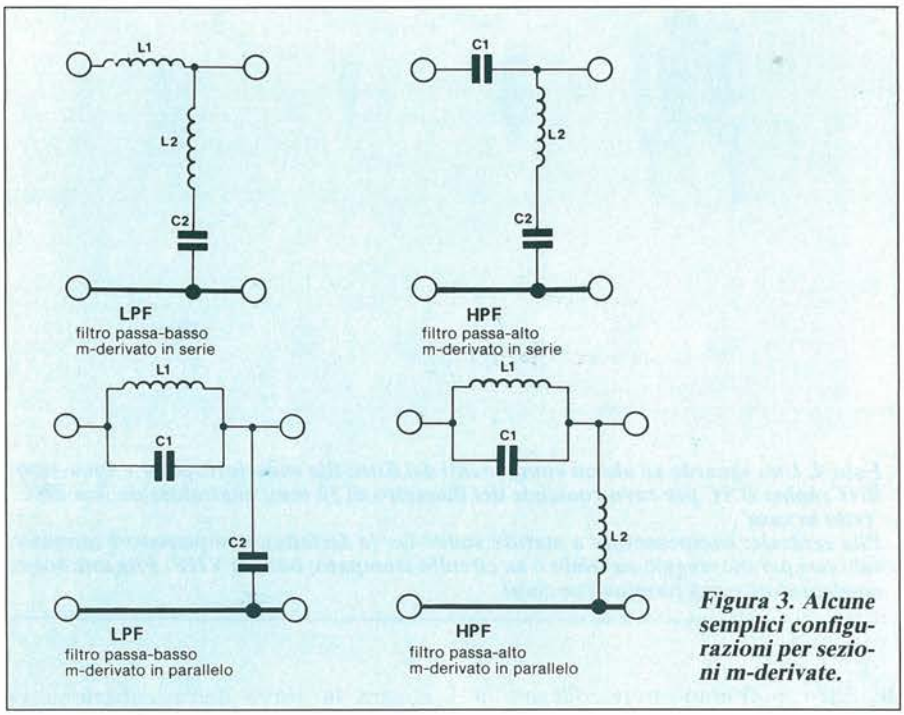



*Figura 3. Alcune semplici configurazioni per sezioni m-derivate.*

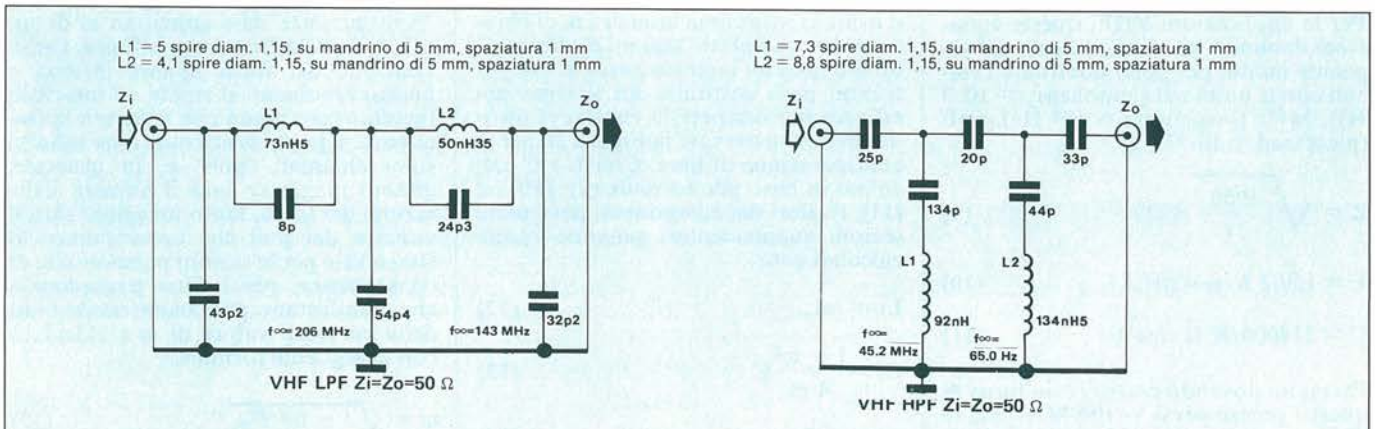



*Figura 4. Schemi e dati di avvolgimento per filtri passa-basso e passa-alto che, se collegati in cascata, formano un filtro di banda VHF. Osservare che i filtri usano le sezioni m-derivate illustrate in Figura 3.*

Per concludere questo paragrafo, la Foto 3 mostra l'impeccabile curva di passa-banda del filtro di banda formato da stadi passa-basso e passa-alto collegati in cascata secondo gli schemi di Figura 4. Osservare il profilo quasi simmetrico e la larghezza di banda a 3 dB, pari a circa 25 MHz.
È necessario infine ricordare che i picchi indesiderabili all'esterno della banda sono principalmente causati da un'impedenza complessa del filtro, abbastanza imprevedibile per le frequenze esterne alla banda passante.
Inoltre, anche la scelta dei condensatori gioca un ruolo importante, e pertanto i costruttori che avranno la pazienza di leggere i paragrafi successivi, potranno usare le informazioni fornite per costruire una migliore versione di questo filtro.

## Adattamento Dei Filtri

La teoria della progettazione dei filtri presume in generale un perfetto adattamento dell'impedenza sia all'ingresso che all'uscita. Tuttavia, gli effetti come i picchi fuori-banda potranno essere difficilmente calcolati perché sono coinvolte molte variabili di natura ignota.
Per forti segnali esterni alla banda, occorre sapere che un'antenna VHF tipo Yagi a quattro elementi ha un'impedenza alquanto imprevedibile, ed altrettanto avviene per l'ingresso del filtro. La sola impedenza conosciuta e stabile della catena di un radioricevitore è data dal cavo coassiale (50 o 75 Ω).
Il segnale indesiderato troverà perciò l'ingresso del filtro molto disadattato, ed una gran parte di questo segnale verrà riflessa nel cavo, solo per venire poi riflessa nuovamente dall'antenna. L'effetto ritardante del cavo coassiale, unito all'inevitabile sfasamento ed alla riflessione, causa una cosiddetta "onda stazionaria". È ovvio che l'ingresso del filtro deve essere il più possibile "privo di riflessione" per la banda di frequenza desiderata, semplicemente perché in caso diverso gran parte del segnale a radio frequenza andrebbe perduto e non arriverebbe al componente attivo. Inoltre la "perdita di inserzione del filtro" deve essere la minima possibile ma, come abbiamo visto, i buoni profili di banda passante richiedono molte sezioni di filtro e di conseguenza il segnale deve attraversare molti componenti, nessuno dei quali possiede caratteristiche ideali (basse perdite).
La perdita totale di inserzione di un filtro di 0,5...1 dB è già un buon risultato, ma occorre ricordare che *qualsiasi* perdita di inserzione ha un effetto nocivo sull'ottimizzazione della cifra di rumore del componente attivo accoppiato all'uscita del filtro.

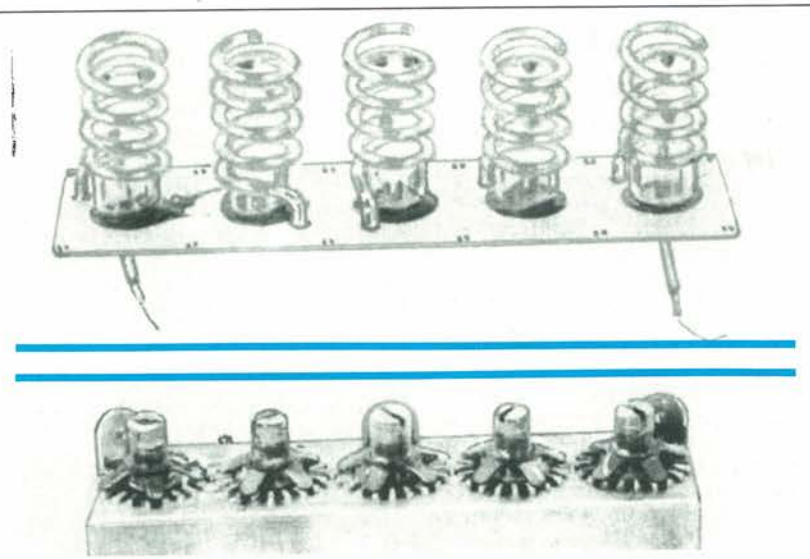


***Foto 5. Filtro elicoidale a 5 stadi per l'utilizzo nella banda dei 400...500 MHz. Le bobine sono accoppiate induttivamente e sintonizzate con viti di precisione in ottone. Osservare la presa a bassa impedenza alle bobine d'ingresso e di uscita.***

## Costruzione Dei Filtri

Per concludere questo articolo, daremo alcuni utili suggerimenti per la scelta dei componenti dei filtri e per la costruzione meccanica, perché deve risultare chiaro sin d'ora che un buon calcolo del filtro sarà inutile se la realizzazione pratica non è adeguata agli "standard VHF".
Poiché in questo campo si tratta per lo più di leggi non scritte, sarà molto istruttivo gettare uno sguardo su alcune collaudate tecniche di costruzione, esaminando per esempio un sintonizzatore VHF/UHF di recupero.

**Bobine:** Usare filo di rame argentato (CuAg) diametro 0,9 mm o maggiore per le bobine autoportanti (avvolte in aria) ed accertarsi che le bobine delle diverse sezioni del filtro non possano "vedersi" a vicenda, per evitare accoppiamenti spurii.
Se le bobine sono montate su un circuito stampato, gli accoppiamenti possono essere evitati posizionandole in modo che i rispettivi assi formino angoli di 90°. Esistono però anche tipi di filtri basati su accoppiamenti induttivi o capacitivi tra le bobine, per ottenere un'adatta larghezza di banda ed evitare, per esempio, i filtri elicoidali a banda stretta con accoppiamento a fenditura, ed in questi casi non valgono le regole elencate in precedenza.

**Condensatori:** Per arrivare alla frequenza di taglio calcolata, i condensatori devono avere tolleranze molto ristrette (1 o 2%), con buone caratteristiche alle alte frequenze (NP0 o mica argentata). Mantenere i terminali più corti possibile, per evitare di introdurre nel circuito induttanze parassite. Se disponibili, i condensatori a chip in ceramica saranno la soluzione ottimale. I compensatori, dove necessari, saranno preferibilmente del tipo tubolare in vetro, oppure ceramici, con capacità minima estremamente bassa (1 pF o meno). I vecchi sintonizzatori TV contengono un gran numero di questi condensatori variabili, ma non è facile smontarli intatti.

**Connettori:** Usare spine e prese standard da 50 Ω, come quelle della serie UHF (PL259-SO239); le BNC od i tipi N sono però sempre i migliori e sono da preferire. Non andate in cerca di guai scegliendo i connettori coassiali a buon mercato usati nei moderni televisori e sintonizzatori FM.

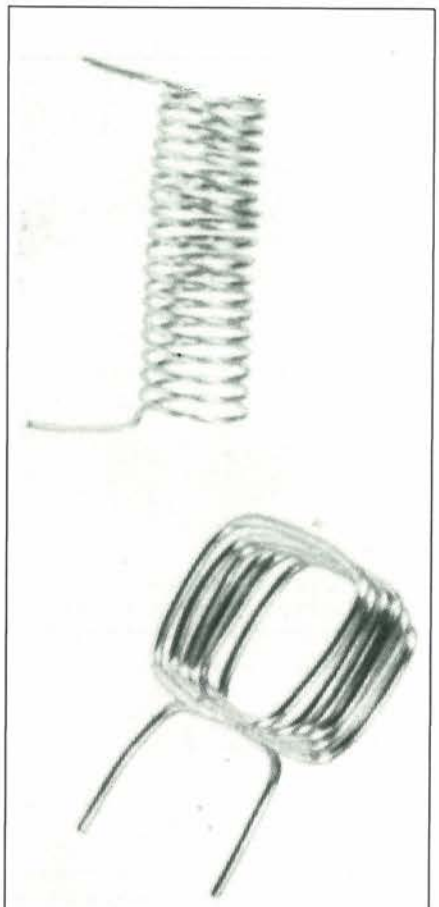
**Contenitori:** I filtri dovranno essere inseriti in una robusta scatola metallica (pressofusa), per evitare di essere scavalcati dai forti segnali. Se possibile, inserire l'amplificatore in un alloggiamento separato e collegarlo all'uscita del filtro tramite un corto spezzone di cavo coassiale a basse perdite equipaggiato con spine BNC oppure N; lo stesso vale anche per il collegamento tra antenna e filtro.
La Foto 4 mostra alcuni importanti particolari costruttivi di un filtro VHF, ed infine la Foto 5 mostra un filtro passa-banda UHF per impiego professionale.

# INDUTTORI

Nonostante la loro apparente semplicità, gli induttori presentano spesso problemi, perché quasi mai possono essere acquistati pronti all'uso, ma devono essere progettati ed avvolti dal costruttore. Questo articolo vuole eliminare alcune delle zone oscure che circondano l'argomento e dimostrare che la costruzione di induttore non è un compito scoraggiante come molti pensano.

Un induttore è un componente elettronico che possiede un'induttanza misurabile. L'induttanza od auto-induzione è la proprietà di un circuito di opporsi a qualsiasi variazione della corrente che lo attraversa: il fenomeno si manifesta con lo sviluppo di una tensione che tende ad opporsi alla variazione della corrente. Questa tensione è chiamata "forza contro-elettromotrice". La mutua induttanza è il fenomeno secondo il quale viene indotta una tensione in un circuito variando la corrente che attraversa un altro circuito. L'unità di misura dell'induttanza e della mutua induttanza è la stessa per entrambe: si chiama henry, ma i rispettivi simboli sono L ed M (oppure $L_{12}$). Un induttore ha l'induttanza di 1 henry (H) se in esso si sviluppa la forza contro-elettromotrice di 1 volt quando la corrente che lo attraversa varia di 1 ampere al secondo.

Quasi sempre gli induttori consistono in un certo numero di spire di filo conduttore, avvolte una vicino all'altra sul medesimo supporto, chiamato nucleo, ma per le alte frequenze le bobine sono spesso autoportanti, cioè avvolte in aria. Il nucleo può essere di materiale ferromagnetico, per aumentare l'induttanza anche parecchie centinaia di volte.



*Due bobine avvolte in aria adatte per le Onde Cortissime.*

Sfortunatamente, nei nuclei ferromagnetici vengono indotte le cosiddette correnti parassite, che aumentano la resistenza in c.c. di un induttore reale. Di conseguenza, alle alte frequenze vengono usati nuclei in polvere di ferro, perché la loro elevata resistività riduce le perdite per correnti parassite ad un livello trascurabile. Questi materiali, chiamati "ferriti" non sono utilizzabili come il ferro alle basse frequenze, perché la saturazione magnetica abbassa la potenza massima dell'induttore.

Gli induttori presentano alle correnti alternate una resistenza che dipende dalla frequenza (detta "reattanza") ed una resistenza ohmica dovuta principalmente al filo conduttore con il quale sono avvolti. La reattanza induttiva $X_L$ è uguale ad omega L, dove omega = 2 pigreco f, dove f è la frequenza di funzionamento ed L è l'induttanza in henry. Il rapporto tra la reattanza e la resistenza ohmica, cioè omega L/R, è chiamato fattore Q (di qualità) dell'induttore. La combinazione della reattanza e della resistenza è chiamata impedenza (Z).

Un induttore viene generalmente chiamato "bobina di arresto" se il suo compito principale è di opporre un'elevata reattanza alle correnti alternate. Alle alte frequenze è spesso sufficiente far passare le linee di alimentazione o di polarizzazione attraverso il foro di una piccola perla di ferrite per impedire con

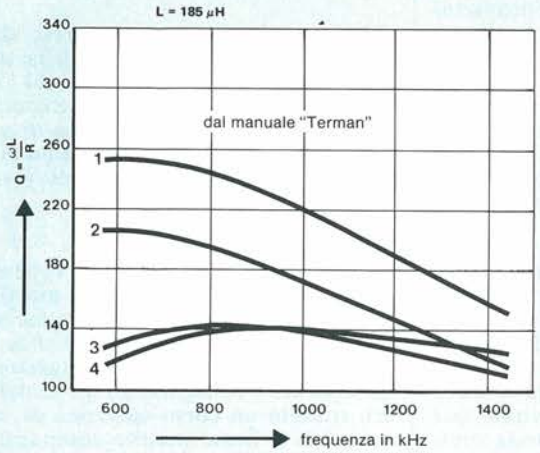



*Figura 1. Curve che dimostrano come il fattore Q di un induttore dipenda fortemente dalle caratteristiche dell'avvolgimento.*

| bobina n. | lung. diametro | diametro | SWG | n. delle spire |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.96 | 4.25" | No. 20 | 51 |
| 2 | 0.417 | 4.50" | No. 24 | 38 |
| 3 | 0.96 | 1.875" | No. 28 | 75 |
| 4 | 2.58 | 1.5 " | No. 28 | 123 |

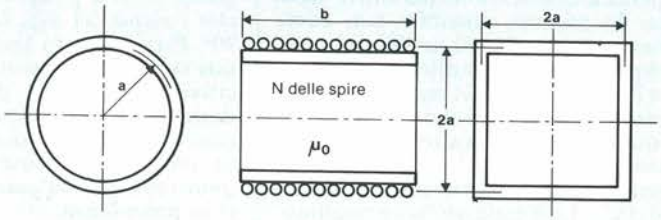



*Figura 2. Questi dati relativi alle bobine forniscono le informazioni necessarie per il calcolo dell'induttanza.*

efficacia che queste linee possano captare (ed irradiare) segnali a radio frequenza.
Nei casi in cui sia necessario evitare accoppiamenti spurii con altri elementi del circuito, il diametro della bobina di arresto dovrà essere il minimo possibile, allo scopo di ridurre la diffusione del campo magnetico intorno ad essa.
I nuclei ad olla sono un altro sistema pratico per evitare irradiazioni ed accoppiamenti spurii.
Attualmente, i progettisti hanno a disposizione una vasta scelta di bobine di arresto standard per radio frequenza per tutte le applicazioni, acquistabili presso la maggior parte dei buoni rivenditori di componenti elettronici. Questi componenti sono di solito avvolti su un nucleo di ferrite e sono incapsulati per evitare dispersioni magnetiche. Il fattore Q di queste bobine è spesso sufficientemente buono da permettere il loro uso nei circuiti oscillanti. Tuttavia, per poter essere usate nei filtri, dovrebbero avere una resistenza non maggiore di 0,8 Ω per millihenry, ed essere incapsulate in ferrite. Le bobine non incapsulate devono essere separate da una distanza pari ad almeno una volta il diametro, oppure tra di esse deve essere inserito uno schermo metallico collegato a massa.

## Induttori Nei Circuiti Oscillanti

Gli induttori da usare nei circuiti oscillanti, come quelli per oscillatori e filtri, dovranno essere di solito avvolti appositamente, allo scopo di garantire i giusti valori dell'induttanza, della resistenza, del fattore Q e delle dimensioni d'ingombro.
Le perdite negli induttori sono principalmente dovute alla resistenza del filo usato per l'avvolgimento dell'induttore ed al cosiddetto *effetto pelle*. Poiché le correnti a radio frequenza corrono principalmente lungo la superficie di un filo, questi fili sono spesso argentati per mantenere basse le perdite $I^2R$. Quando per ottenere una certa induttanza è necessario un filo di diametro elevato, è possibile usare tubo di rame cavo per avvolgere l'induttore, poiché in questo modo vengono considerevolmente ridotti il costo ed il peso; dal punto di vista della radio frequenza, non c'è differenza se il filo è tubolare o massiccio, a causa dell'effetto pelle.
Occorre tuttavia anche osservare che un filo massiccio presenta una resistenza ohmica notevolmente inferiore a quella di un tubetto di uguale diametro esterno. Poiché un aumento della resistenza causa inevitabilmente un peggioramento del fattore Q (vedi formula 10), il tubo cavo viene generalmente usato solo per applicazioni a frequenze relati-

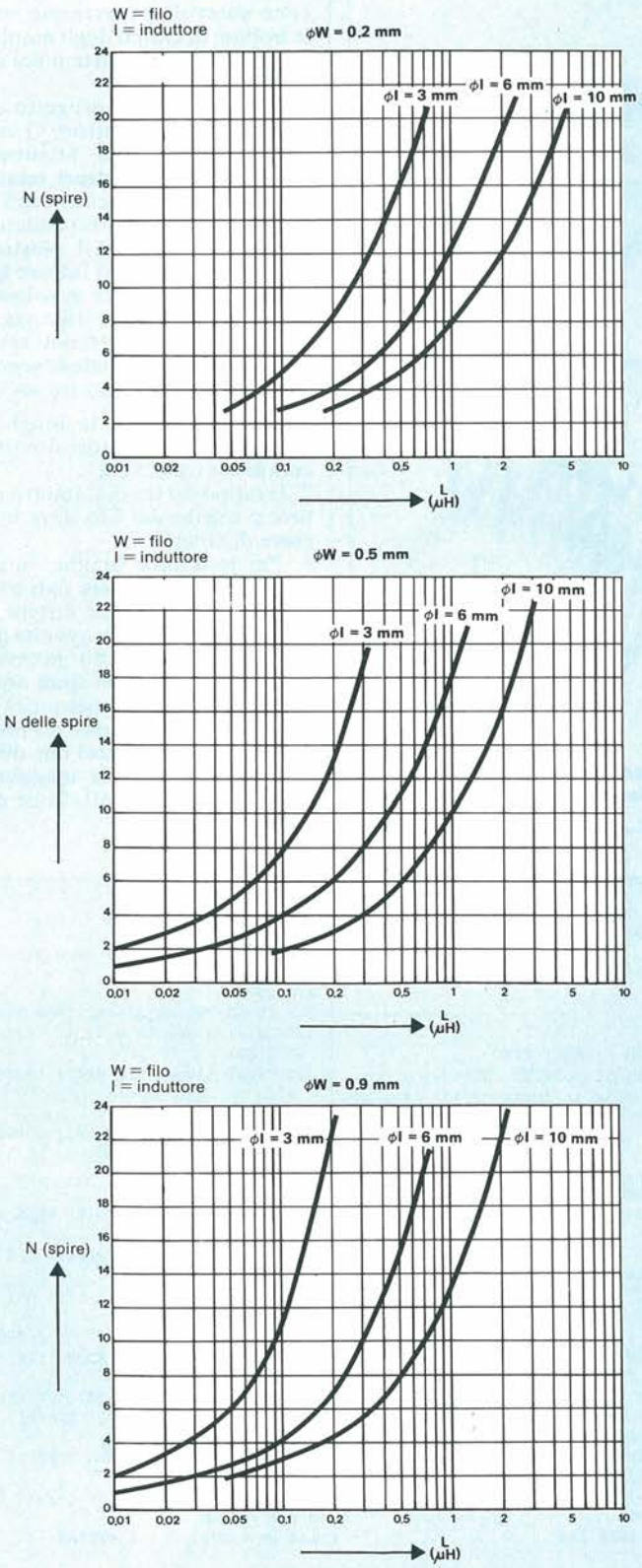
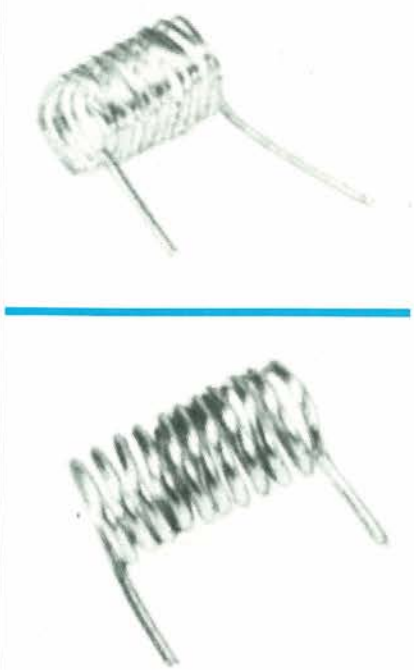



***Figura 3. Relazione tra il numero di spire e l'induttanza per alcuni diametri di filo e di nucleo.***



*Due bobine autoportanti, in aria, adatte per le VHF.*

vamente basse, dove le correnti passanti sono notevoli, per esempio nel caso delle bobine di carico degli amplificatori di potenza ad onde corte o dei circuiti accordati di antenna.
Come già detto, il progetto di una bobina per un dato fattore Q viene impostato considerando attentamente un certo numero di fattori relativi ai dati pratici di avvolgimento degli induttori. Per illustrare l'interdipendenza di questi fattori, la Figura 1 mostra un certo numero di curve del fattore Q, ricavate con differenti dati di avvolgimento, per ottenere una data induttanza. In base a queste curve e ad altri dati sperimentali, sono state determinate le seguenti regole empiriche per ottenere un Q elevato:

1. Il rapporto tra la lunghezza ed il diametro dell'induttore dovrebbe essere compreso tra 0,5 e 2.
2. Il rapporto tra il diametro dell'induttore e quello del filo deve essere maggiore di circa 5.
3. Per le bobine lunghe, la spaziatura tra le spire deve essere pari a 0,7 volte il diametro del filo. Le bobine corte dovranno essere invece avvolte a spire serrate oppure, quando necessario, con una spaziatura tra le spire non maggiore di 0,3 volte il diametro del filo.
4. Il filo argentato sarà da preferire per avvolgere gli induttori che devono funzionare a frequenze maggiori di 300 MHz (linee risonanti, linee di Lecher, filtri UHF).

```
10 PRINT CHR$(26):REM PULISCE LO SCHERMO
20 A$="JAN"
30 PRINT"                    CALCOLO I
NDUTTANZA"
40 PRINT"                    ---------
---------"
50 FOR X=0 TO 5:PRINT:NEXT
60 PRINT CHR$(11);:PRINT CHR$(7);
70 INPUT "bobina di forma circolare o qu
adrata (c/q)?";Q$
80 IF Q$="C" OR Q$="c" OR Q$="Q" OR Q$="
q" THEN 100
90 IF A$="JAN" THEN 10 ELSE 60
100 IF A$="Q" OR Q$="q" THEN 190
110 INPUT "diametro della bobina (mm) =
";A
120 A=A/2
130 GOSUB 260
140 N=SQR(L/(.0000004*PI*A*(LOG(1+PI*V)+
1/(2.3+1.6/V+.44/(V*V)))))
150 IF S<>1 THEN 330
160 GOSUB 450
170 IF Z<>0 THEN 140
180 GOTO 330
190 INPUT "lato del quadrato (mm) = ";A
200 GOSUB 260
210 N=SQR(L*PI/(.0000004*PI*A*(LOG(1+PI*
V)+1/(3.64+2/V+.51/(V*V)))))
220 IF S<>1 THEN 330
230 GOSUB 450
240 IF Z<>0 THEN 110
250 GOTO 330
260 INPUT "spazio tra avvolgimenti (S/N)
? ";S$
270 S=0
280 IF S$="N" OR S$="n" THEN B=A:S=1:INP
UT"diametro del filo (mm) ? ";D:D=D/1000
:GOTO 300
290 INPUT "lunghezza della bobina (mm) ?
";B
300 INPUT "L (uH)";L
310 B=B/1000:A=A/1000:L=L/1000000!:V=A/B
:PI=3.14159
320 RETURN
330 R=N-INT(N)
340 IF R<.5 THEN N=INT(N) ELSE N=INT(N)+
1
350 PRINT "numero di giri = ";N
360 IF S=1 THEN 380
370 PRINT "diametro massimo del filo = "
;1000*(B/N);"mm"
380 FOR X=0 TO 79:PRINT "-";:NEXT
390 INPUT "Ancora (S/N) ? ";A$
400 PRINT CHR$(1)
410 FOR X=0 TO 79: PRINT " ";:NEXT
420 FOR X=0 TO 2:PRINT CHR$(11);:NEXT:RE
M CURSORE IN ALTO
430 IF A$="S" OR A$="s" THEN 70
440 END
450 Z=1:K=N*D:IF ABS((K-D)/B)<.00003 THE
N Z=0:RETURN
460 B=(K+B)/2:V=A/B:RETURN
```

***Listato 1. Questo programma, scritto in MBASIC, fornirà il numero di spire di un induttore circolare o quadrato, impostando l'induttanza desiderata ed i diametri del filo e delle spire.***

## Induttanza, Come Si Calcola

Esistono alcune formule per calcolare l'induttanza che si basano, in generale, sulle caratteristiche fisiche mostrate in Figura 2. Tenere però presente che qualsiasi formula per il calcolo dell'induttanza è soltanto un'approssimazione matematica, che tanto più si approssima all'induttanza reale quanto più complicata diventa. Per ottenere approssimazioni molto precise, potranno essere usate le seguenti formule (far riferimento alla Figura 2):

$$L=\mu_o a[\ln(1+\pi a/b)+ +1/[2.3+1.6b/a+0.44(b/a)^2] \langle H \rangle \quad (2)$$

per le bobine circolari e:

$$L=\mu_o a[4/\pi \ln(1+\pi a/b)]+ +1/[3.64+2b/a+0.51(b/a)^2]. \langle H \rangle \quad (3)$$

per bobine a sezione quadrata, dove "a" e "b" sono le dimensioni dell'induttore in metri, come indicato in Figura 2, "L" è in henry e $\mu_o$ è la permeabilità standard assoluta, definita come 4 pigreco $10^{-7}$ <H/m>.
I tre diagrammi disegni in Figura 3 forniscono i dati di avvolgimento per un certo numero di comuni diametri di fili e di nuclei, ma il Listato 1 mette a disposizione un numero molto maggiore di possibilità per il calcolo rapido dei dati di avvolgimento degli induttori, sia per sezioni circolari che quadrate. Questi ultimi induttori sono forse meno conosciuti tra i progettisti, ma gli avvolgimenti quadrati possono essere usati per antenne da finestra ed antenne rombiche a spire multiple per la ricezione direzionale dei segnali ad onde medie e lunghe.
Il listato del programma computerizzato è stato scritto in MBASIC, e potrà richiedere qualche correzione qua e là per adeguarsi ai particolari comandi di schermo e di cursore di alcuni computer. Per gli induttori a spire spaziate, il programma utilizza una routine ad approssimazioni successive che fornisce un valore iniziale (basato su una congettura) ai calcoli principali ed adatta le variabili ai passi successivi per ottenere la massima precisione. Naturalmente, quanto più approssimata sarà la congettura, tanto più rapidamente il programma perverrà al risultato. È ovvio che una iterazione ad n passi è praticamente irrealizzabile con la sola matita ed un calcolatore di basso prezzo, poiché sarebbe necessario perdere troppo tempo prima di ottenere un risultato utile. Di conseguenza, le possibilità di elaborazione offerte dal computer saranno certamente ben accolte da molti progettisti di induttori con nucleo in aria.

■

# RICETRASMETTITORE CB ELBEX TRANSIT A 34 CANALI

Un apparato idoneo alle sempre più molteplici e precise esigenze del traffico radio moderno? Un "baracchino" per gli anni Novanta, in linea con le più rampanti avanguardie tecnologiche e con tutte le specifiche di legge? Un ricetrasmittitore per distinguersi al primo ascolto dal CBer improvvisato o avventizio? La risposta a tutte queste domande è una sola, e si chiama ELBEX Transit. Perché ti offre trentaquattro canali veri, sia in modulazione d'ampiezza che di frequenza. Perché non solo ti mette a disposizione tanti bei watt per trasmettere, ma ti offre anche una delle sezioni riceventi più sensibili e selettive mai viste su un ricetrans per la Citizen Band. Perché, essendo omologato, ti consente di trasmettere sempre in piena tranquillità. E perché Transit, col suo design sobrio ed aggressivo al tempo stesso si trova bene ovunque, sull'utilitaria come sul turbodiesel. Ma attenzione: se pensi ancora che la CB sia il terreno dell'ignoranza e della pirateria, allora Transit non fa per te. ELBEX Transit omologato per il CB che cambia come cambia la CB.

### Caratteristiche generali

- Circuito 25 transistor, 2 fet, 51 diodi, 6 ics, 12 led
- Controllo di frequenza: PLL
- Modulazione AM/FM
- Alimentazione 13,8 DC

ELBEX ZR/5035-34

### Sezione trasmittente

- Modulazione: AM (A3), FM (F3)
- Potenza RF di uscita: 3,3 W (RMS), AM/FM 4,5 W (PEP)
- Percentuale di modulazione: Migliore del 75% (AM) minore di 2 kHz (FM)
- Impedenza di uscita dell'antenna: 50 ohm

### Sezione ricevente

- Sistema di ricezione: supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità: AM 1 $\mu$V per 10 dB S/N (0,5 $\mu$V. nom.) FM 0,5 $\mu$V per 12 dB SINAD (0,3 $\mu$V. nom.)
- Selettività: 5 kHz minimo a 6 dB (AM/FM)
- Reiezione ai canali adiacenti: migliore di 60 dB
- Poternza di uscita audio: 3 W a 4 ohm
- Reiezione alle spurie: migliore di 60 dB

ELBEX

distribuito dalla GBC Italiana

# Provaintegrati Universale

Dedicatissimo agli abitueés delle mostre-mercato di materiali elettronici e ai sostenitori del recupero a oltranza, questo maximodulo è un autentico, affidabilissimo banco di prova non solo per i più importanti integrati Cmos, ma anche per tutti gli op-amp derivati dal 741 e persino per il vecchio, caro 555 così spesso golosa preda sulle schede del surplus...

*a cura di Edgardo Di Nicola Carena*

Se siete soliti utilizzare componenti di recupero per costruire i vostri prototipi, vi consigliamo di controllarli bene prima di saldarli. Infatti, se un circuito integrato difettoso finisce nel vostro montaggio, questo non potrà mai funzionare e sarete costretti a rintracciare e riparare il guasto.
I circuiti integrati CMOS sono particolarmente "allergici" alle scariche elettrostatiche; per questo motivo sono venduti entro particolari imballaggi oppure con i piedini infilati in una schiuma antistatica. È anche fortemente sconsigliato indossare abiti di nylon quando si lavora con questi componenti. Lo schema che ora vi proponiamo permette di controllare i circuiti integrati più

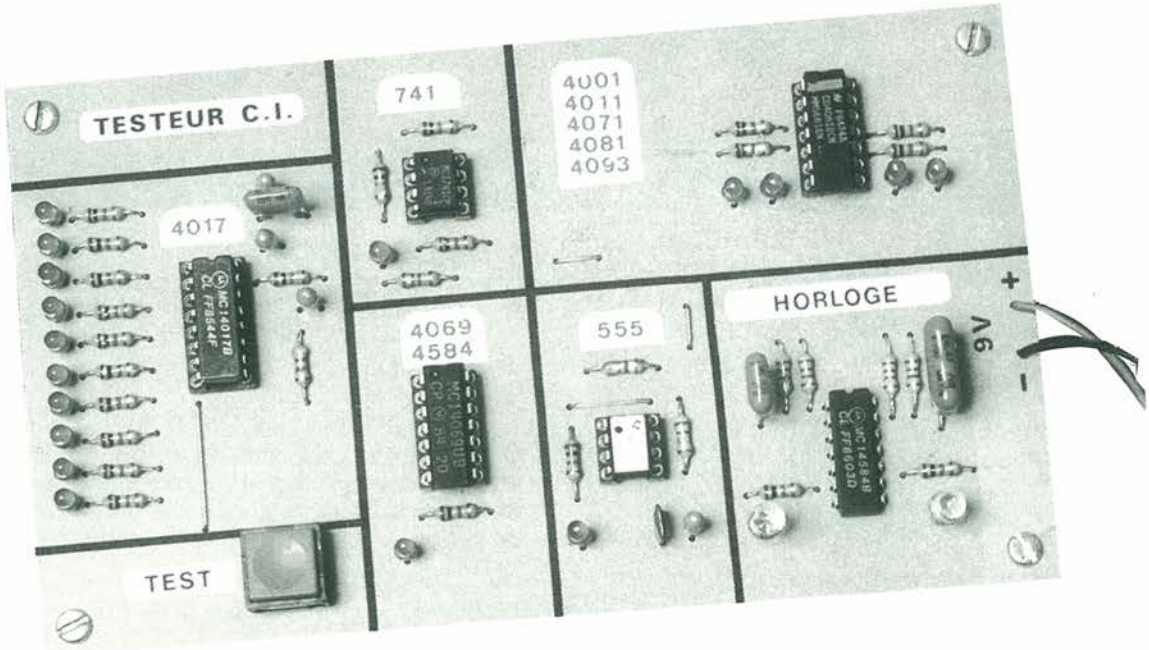



***Foto 1. Il provaintegrati a montaggio ultimato.***

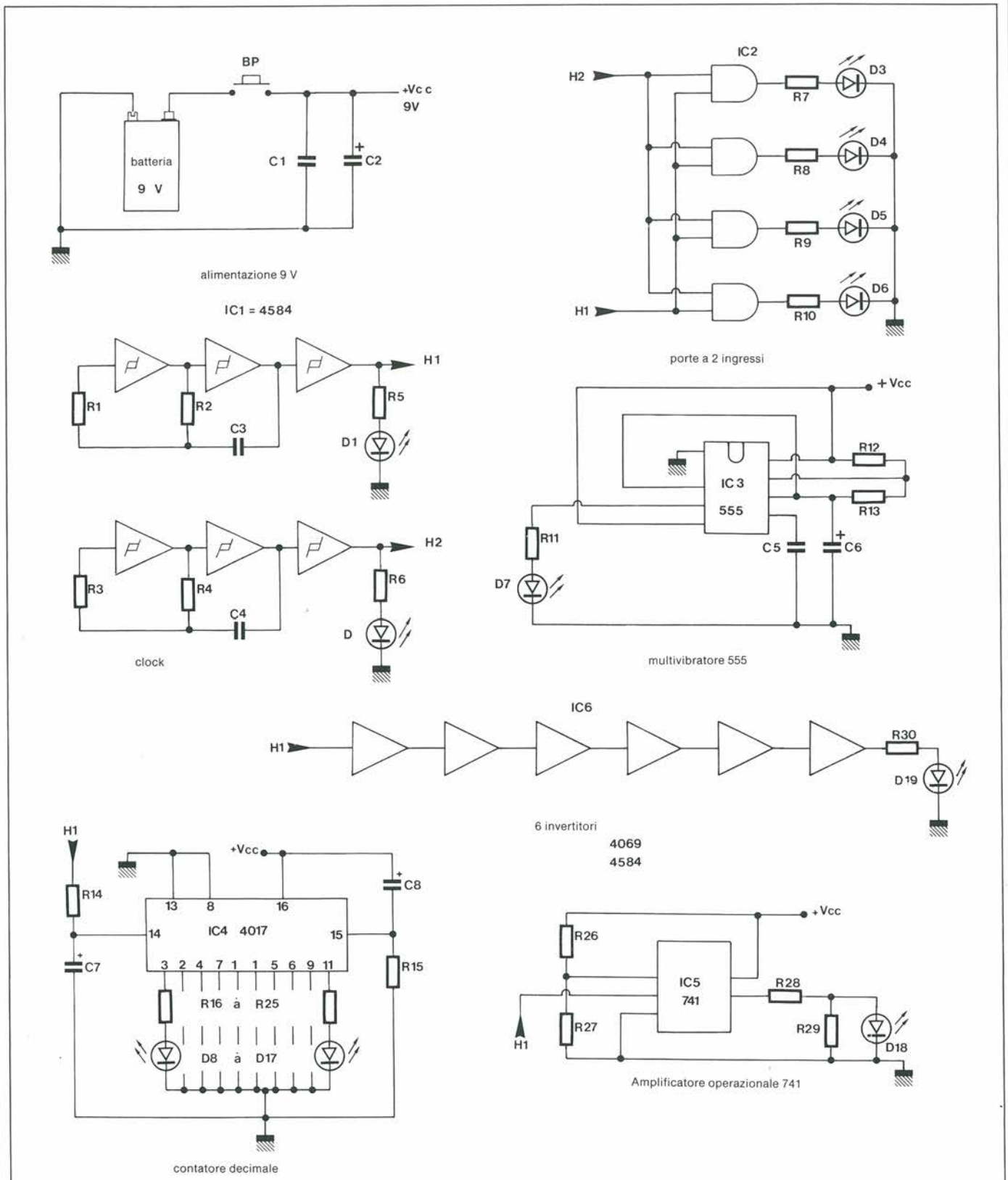
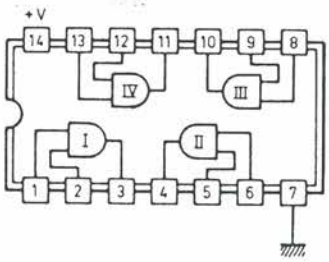
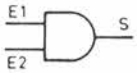



*Figura 1. Schema elettrico generale di principio.*

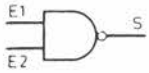
CD 4081: 4 porte AND
a 2 ingressi



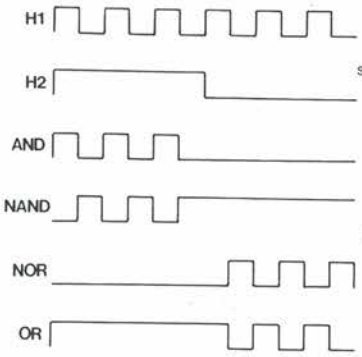




| E1 | E2 | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

CD 4011: 4 porte NAND
a 2 ingressi

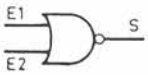



| E1 | E2 | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |



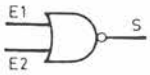

CD 4001: 4 porte NOR
a 2 ingressi

(medesima piedinatura)



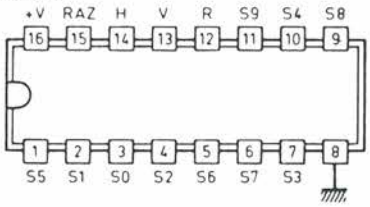

| E1 | E2 | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

CD 4071: 4 porte OR
a 2 ingressi



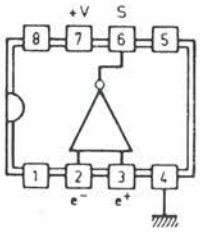

| E1 | E2 | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

MC 14017:
contatore-decodificatore
decimale

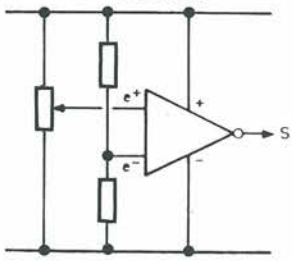


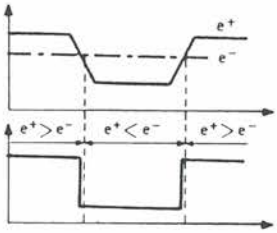

| | H | S0 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | ∫ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | ∫ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | ∫ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | ∫ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | ∫ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | ∫ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | ∫ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | ∫ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | ∫ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | ∫ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

μA 741: amplificatore
operazionale

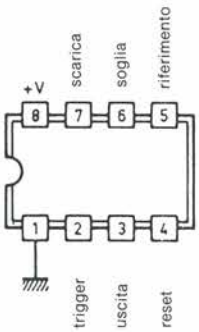


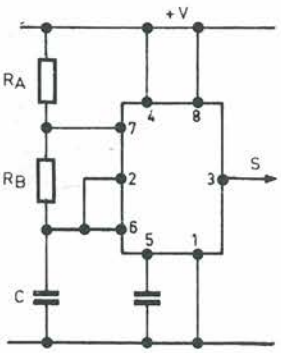

Montaggio
come comparatore
di tensione

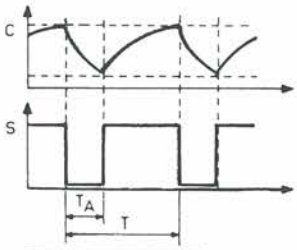



NE 555: Montaggio
come multivibratore




$$T = 0{,}7\,(R_A + 2R_B)\,C$$

$$\frac{T_A}{T} = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

*Figura 2. Riepiloghi teorici.*

comuni, in particolare tutte le porte logiche CMOS a 2 ingressi; 4001 (NOR), 4011 (NAND), 4071 (OR), 4081 (AND) e 4093 (NAND a trigger di Schmitt); nonché gli invertitori 4069 e 4584 (a trigger di Schmitt) ed il contatore decimale (4017).
Questo schema permette anche di controllare i circuiti integrati lineari 741 (amplificatore operazionale) e 555 (multivibratore, temporizzatore monostabile) spesso utilizzati nei nostri montaggi.

## In Teoria

Lo schema generale può essere suddiviso in sette piccoli moduli indipendenti tra loro ma raccolti su un unico circuito stampato. Le funzioni di questi moduli sono le seguenti:

a) Alimentazione 9 V

Viene garantita da una normale batteria da 9 V che alimenta tutti gli altri moduli non appena viene premuto il pulsante "TEST" (BP). I condensatori C1 e C2 eliminano le oscillazioni parassite. Il pulsante BP funziona da interruttore generale.

b) Modulo clock

È formato da un trigger di Schmitt 4584 (IC1). Gli invertitori logici sono collegati in modo da formare un oscillatore a bassa frequenza che genera due frequenze, H1 ed H2, visualizzate dai LED D1 e D2, in serie ad R5 e R6. Questi segnali alimentano tutti gli ingressi di clock degli altri moduli.

c) Modulo di prova per porte a 2 ingressi

Sullo zoccolo IC2 possono essere inseriti i circuiti integrati da provare: 4001 (NOR), 4011 (NAND), 4071 (OR), 4081 (AND) e 4093 (NAND a trigger di Schmitt). Uno degli ingressi delle porte è collegato al clock H1 e l'altro al clock H2. Le uscite di ciascuna porta alimentano un LED che permette di visualizzare lo stato logico. La combinazione delle frequenze di clock verifica tutti gli stati degli ingressi. I LED D3, D4, D5 e D6 lampeggiano nel rispetto della tabella della verità di ciascuna porta (vedi Figura 2).

d) Modulo di prova per il multivibratore 555

Sullo zoccolo IC3 deve essere inserito il 555 da provare. Il circuito è collegato come un classico multivibratore astabile.
La sua frequenza d'uscita viene determinata da R12, R13 e C6.
L'uscita alimenta D7, un LED che visualizza il buon funzionamento del 555. Il condensatore C5 elimina le oscillazioni parassite. Il LED D7 deve lampeggiare indipendentemente da H1 ed H2.

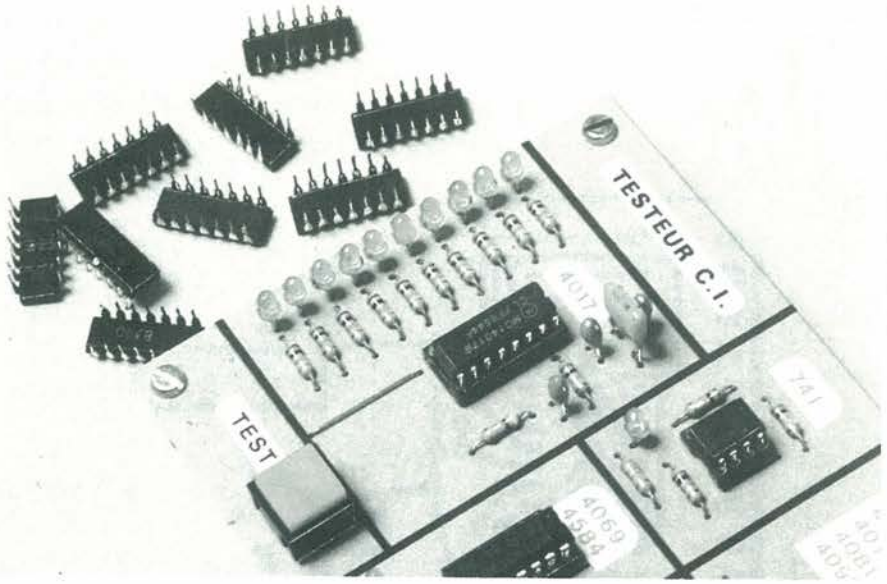



*Foto 2. Contatore decimale.*

**Un banco di prova rapido e affidabile per gli integrati di tutti i tipi. Ed è facile da realizzare!**

e) Modulo di prova per il contatore decimale 4017

Sullo zoccolo IC4 deve essere inserito il 4017 da controllare. Il circuito è collegato come un generatore di luci sequenziali, vale a dire che le uscite alimentano i LED D8-D17 che si accendono uno dopo l'altro, in fase con il segnale di clock H1. Il 4017 va bene quando la sequenza delle accensioni è corretta e regolare. L'ingresso di clock viene smorzato da R14 e C7 per impedire il passaggio di disturbi.
L'azzeramento viene ottenuto al momento dell'accensione, mediante un impulso positivo di 5 ms fornito da C8 e R15. I resistori R16-R25 limitano la corrente nei LED.

f) Modulo di prova per il 741 (amplificatore operazionale)

Sullo zoccolo IC5 deve essere inserito l'integrato 741 da provare. L'ingresso invertente è polarizzato a circa 4,5 V mediante R26 ed R27, mentre l'ingresso non invertente (piedino 3) riceve gli impulsi del clock 1. Se l'integrato è buono, il LED D18 visualizza il segnale di uscita in fase con H1. R29 manda in cortocircuito la tensione residua su D18.

g) Modulo di prova per l'invertitore

Sullo zoccolo IC6 deve essere inserito il circuito integrato invertitore, che può essere un 4069 (semplice) oppure un 4584 (con trigger di Schmitt). Il controllo viene facilitato collegando in serie tutte le sei porte. L'ingresso è collegato al clock H1 mentre l'uscita alimenta il LED D19, che deve lampeggiare in fase con H1.

## In Pratica:

### Il Circuito Stampato

È disegnato in grandezza naturale in Figura 3 e viene realizzato su una piastra di Vetronite delle dimensioni di 156 x 91 mm. Potrà essere facilmente riprodotto con il metodo fotografico a raggi ultravioletti, oppure mediante nastri e trasferibili Mecanorma od R14, reperibili presso la maggior parte dei fornitori di componenti elettronici. Immergere la basetta in un bagno di percloruro di ferro per inciderla, e poi praticare i fori, usando punte dei seguenti diametri: 0,8 mm per gli zoccoli dei circuiti integrati; 1 mm per gli altri componenti (resistori, ponticelli, condensatori, LED); 1,2 mm per i fili di alimentazione ed il pulsante

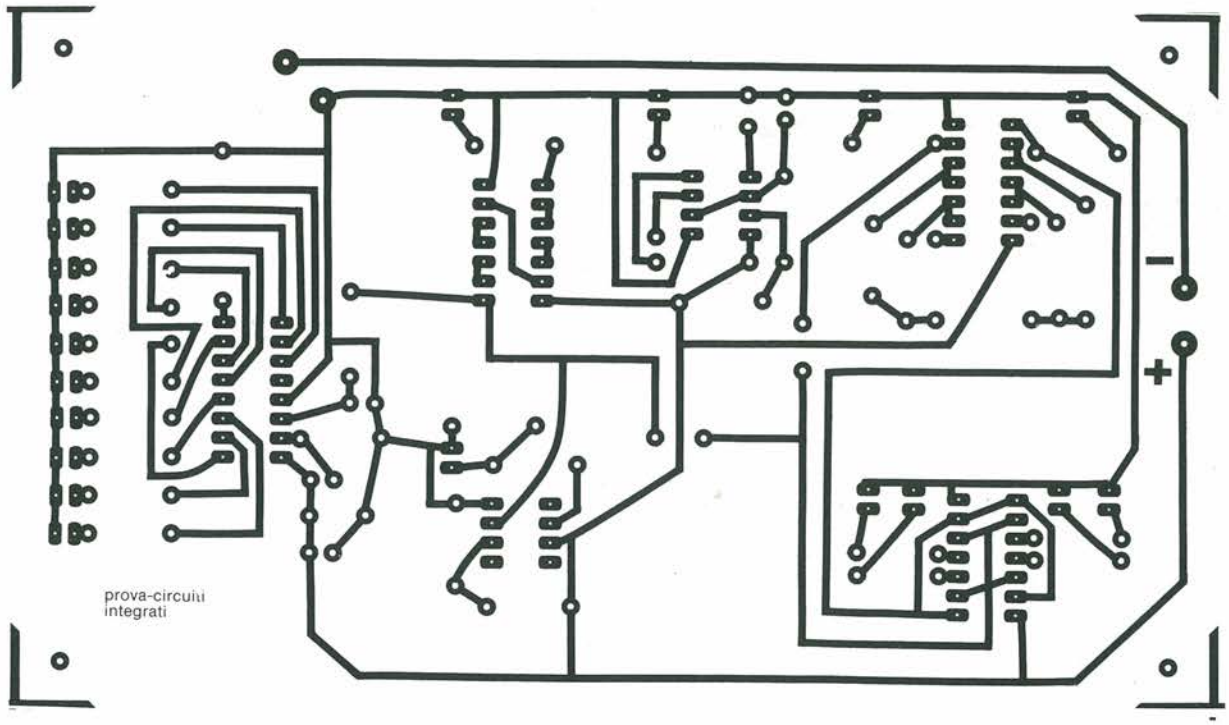



*Figura 3. Circuito stampato. Scala 1 : 1.*

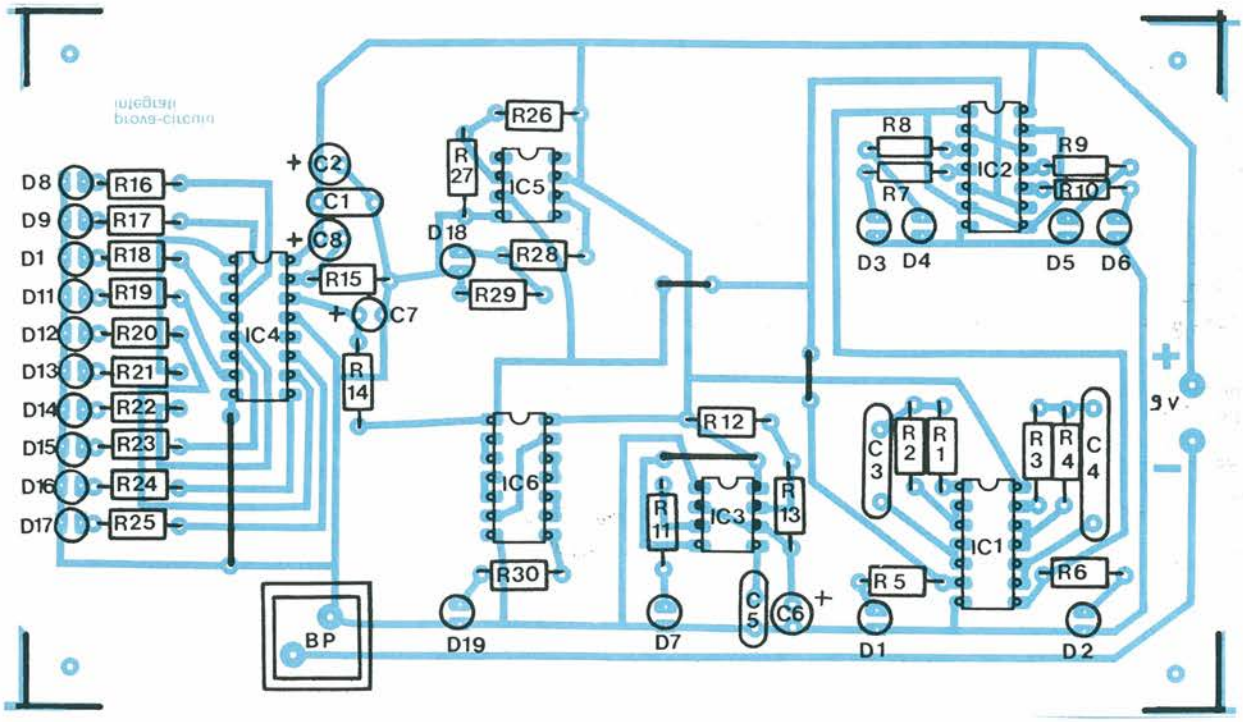



*Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.*

di prova (BP); 3,5 mm per le quattro viti di fissaggio dei distanziali (ai quattro angoli).
Dopo l'incisione, pulire il circuito stampato con acetone.

### Il Montaggio Dei Componenti

Saldare dapprima i quattro ponticelli di collegamento (Figura 4), poi i resistori, gli zoccoli per gli integrati (tranne che per IC1, il circuito di clock, che verrà saldato direttamente senza zoccolo). Successivamente saldare i LED da 3 mm, rispettando la polarità, i condensatori e poi i due LED da 5 mm (per il clock). Montare per ultimi il pulsante ed i fili di alimentazione. Separare i diversi moduli incollando alcuni nastri adesivi per circuito stampato e segnare sul davanti di ogni zoccolo il nome del circuito integrato da verificare, utilizzando piccole etichette (vedi foto del prototipo).

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**D1, D2:** LED verdi, diam. 5 mm, ad alta luminosità
**D3 ÷ D19:** LED rossi, diam. 3 mm
**IC1:** c.i. MC 14584 (6 invertitori a trigger di Schmitt)
**IC2:** zoccolo per c.i. a 14 piedini (vedi testo)
**IC3:** zoccolo per c.i. ad 8 piedini (vedi testo)
**IC4:** zoccolo per c.i. a 16 piedini (vedi testo)
**IC5:** zoccolo per c.i. ad 8 piedini (vedi testo)
**IC6:** zoccolo per c.i. a 14 piedini (vedi testo)

**Resistori da 0,25 W, 5%**
**R1 ÷ R4:** 1,5 MΩ (marrone, verde, verde)
**R5 ÷ R11, R16 ÷ R25, R28, R30:** 1 kΩ (marrone, nero, rosso)
**R12, R14:** 4,7 kΩ (giallo, viola, rosso)
**R13:** 220 kΩ (rosso, rosso, giallo)
**R15, R26, R27:** 10 kΩ (marrone, nero, arancio)
**R29:** 2,2 kΩ (rosso, rosso, rosso)

**Condensatori**
**C1, C3:** 0,1 μF, ceramico
**C2:** 1 μF 35 V, tantalio a goccia
**C4:** 0,47 μF, ceramico
**C5:** 22 nF, ceramico
**C6, C7, C8:** 1 μF, tantalio a goccia

**Varie**
**BP:** pulsante miniatura
1 clip per batteria da 9 V
1 batteria da 9 V
4 distanziali, diam. 6 mm, lungh. 15 mm
4 viti, diam. 3 mm, lungh. 8 mm

## Si Utilizza Così

Prima di collegare la batteria da 9 V, controllare un'ultima volta se il montaggio e l'orientamento dei componenti sono giusti. Verificare anche che il circuito di clock funzioni bene. Al momento di dare tensione, i LED verdi da 5 mm D1 e D2 dovranno lampeggiare. Essi visualizzano le frequenze di clock H1 ed H2. D1 dovrà lampeggiare tre volte più veloce di D2.

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P84 Prezzo L. 12.000

## PROGRAMMATORE UNIVERSALE PER USI DIDATTICI

Nel campo delle memorie programmabili assistiamo ad un continuo costante impegno da parte dei costruttori che si avvicendano nel primato di memorie a sempre maggiore capacità ed a più basso consumo.
Il progettista vede ampliate le aree di applicazione delle Eproms, e quindi si indirizza su capacità via via maggiori che sono di facile reperibilità e, non sembri contraddittorio, di costo sempre inferiore.
I costruttori affinano processi costruttivi così da impegnare meno silicio per bit ed aumentare le rese.
Tutto ciò si traduce in tecniche di programmazione ogni volta diverse e questo rende rapidamente obsoleti i programmatori esistenti.
La Elmarc, azienda italiana da cinque anni presente in questo settore, facendo tesoro delle esperienze maturate, attenta e ricettiva alle segnalazioni degli utilizzatori, ha realizzato un nuovo programmatore di Eprom che ha raccolto notevoli consensi presso i laboratori di Ricerca e sviluppo di moltissime aziende.
Lo strumento EM11 integra infatti tutte le prestazioni individuabili allo stato attuale dell'arte e non prevede optionals.
Soddisfa le richieste di fabbricanti che necessitano piccoli volumi di Eprom poiché è in grado anche di duplicare.
Nel modo "stand alone" presenta su display LCD a 16 colonne su 2 righe, indirizzi e contenuti di memoria a 4 bytes per volta; il banco Ram CMOS di 512K bits consente un fill editing di tutte le memorie oggi disponibili.
Si inserisce anche in un laboratorio di progettazione avanzata con un parco strumenti già esistente in quanto, tramite RS232, il programmatore può essere collegato a qualunque sistema di sviluppo o computer.
L'operatore può agevolmente selezionare il "Baud Rate" nel range 110 ÷ 19.200, può scegliere la lunghezza della parola a 7 oppure 8 bits, può disporre per 1 o 2 stop bits ed ancora, in merito alla parità, può abilitare la pari, la dispari o nessuna delle due.
Nel modo convenzionale viene generato, per default, un impulso di programmazione di 50msec di durata ma l'operatore può incrementare/decrementare questa durata nel range esteso che va da 1msec a 55 msec con steps di 1 msec.
Questa programmabilità della durata dell'impulso di programmazione è molto importante poiché consentirà di assecondare eventuali nuove tecniche di programmazione che dovessero emergere nel futuro.
Lo strumento si autoesamina all'accensione con un programma dettagliato che esplora in sequenza l'efficienza del display, del firmware, del banco Ram, degli I/O, della tastiera e dell'UART.
La tastiera, oltre i 16 tasti esadecimali, presenta 12 tasti funzionali che consentono una agevole selezione delle diverse operazioni eseguibili.
Il tasto EDIT consente di esplorare il banco di memoria fino a 64K bytes; il display presenta i contenuti in esadecimale a gruppi di 4 bytes ed avanza o indietreggia nell'esame per mezzo dei tasti UP e DOWN.
Sempre in Edit, operando sul tasto funzione F1 si altera il dato, operando invece sul tasto F2, si cambia l'indirizzo del puntatore per esaminare un'altra zona della memoria.
Sul cruscotto del programmatore, come mostra la Figura 1, è riportata una tabellina che ricorda i tasti funzionali interessati nei diversi modi di funzionamento per una facile consultazione da parte dell'operatore che, quasi mai, dovrà ricorrere alla consultazione del manuale.
Il tasto SEL serve a selezionare il tipo di Eprom; la selezione procede con una integrazione guidata tra il programmatore e l'operatore durante la quale, sul display, vengono avanzate in sequenza le richieste sulla famiglia di appartenenza della memoria (serie 25xx, serie 27xx, serie 27Cxx), sulla capacità della memoria (da 16K a 64K bytes), sulla tensione di programmazione (25V, 21V e 12,5 V) e sulla tecnica di progammazione.
Il tasto EXEC abilita le operazioni eseguibili sulla Eprom; abbinato ai tasti funzione F1, F2, F3, F4, come mostra la tabellina citata, esegue il Blank Check e/o la Programmazione e/o la Verifica.
Le operazioni di ingresso/uscita sono attivate dal tasto IN/OUT che, abbinato al tasto F1, immagazzina il contenuto della Eprom inserita sullo zoccolo, nel buffer Ram dello strumento; associato ai tasti F2, F3 ed F4 consente la trasmissione/ricezione con un computer come pure la stampa dei contenuti della memoria a mezzo stampante seriale.

*Per ulteriori informazioni*

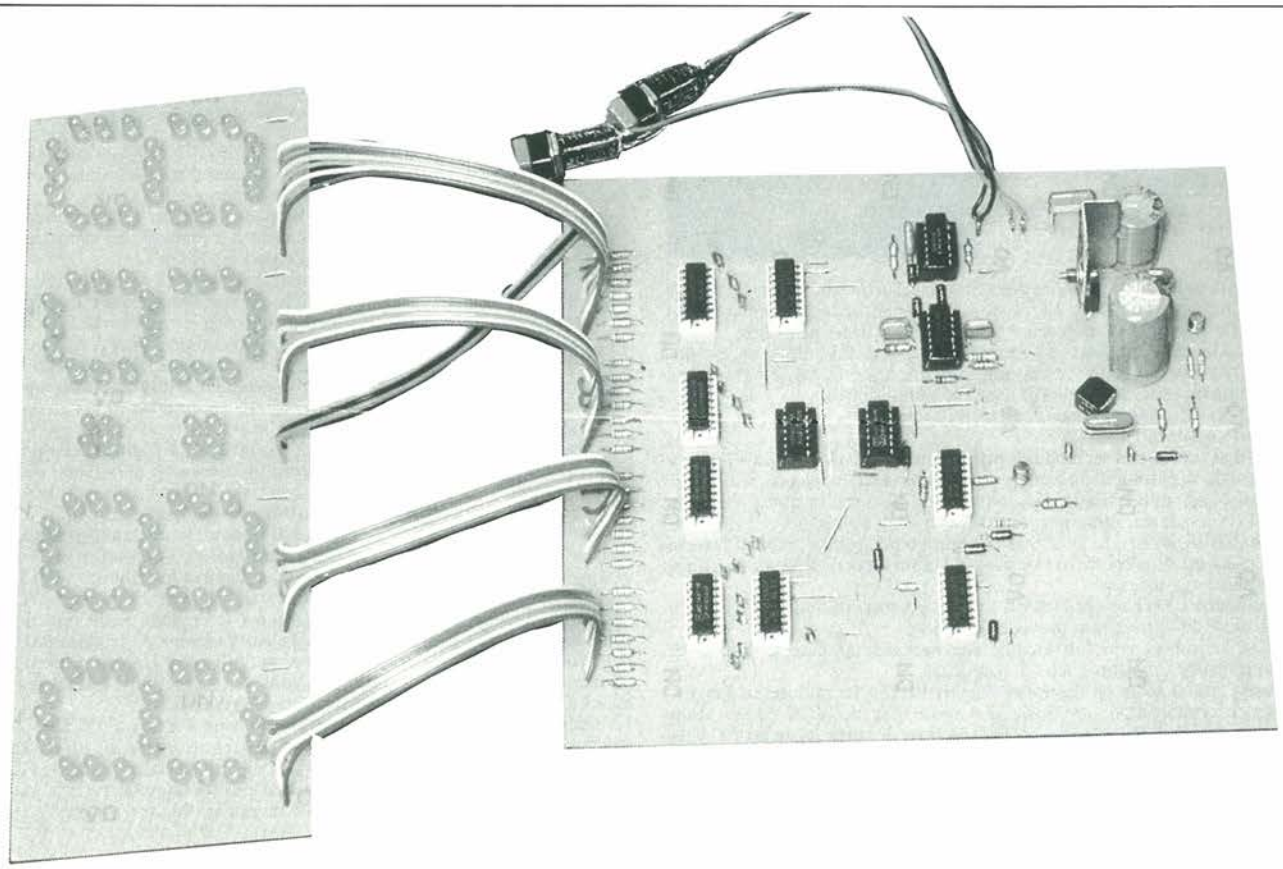
*Elmarc S.r.l. - Via Tiziano, 71 - 60125 Ancona - Att. Ing. Testa*
*Tel. 071/81318*

# Orologio Digitale Con Display Gigante

Se piccolo non fa per voi, questo maxiorologio da parete sarà il fido oracolo di tutte le ore della vostra giornata: col suo grande display a led, non ci sarà più miope che tenga...

*di Piero Giuseppe Vassena*

Se anche voi, come noi, arrivate sempre in ritardo agli appuntamenti, vi consigliamo di costruire questo orologio digitale che è dotato di cifre piuttosto vistose.
Questa realizzazione potrà essere destinata a numerosi scopi, per esempio visualizzare l'ora nelle vetrine dei negozi.
Vengono impiegati componenti CMOS e per il display occorrono almeno 92 LED. Tutti i componenti sono facilmente reperibili e non sono necessari strumenti di misura.



## In Teoria

Per semplificare la descrizione, abbiamo scomposto lo schema in cinque sezioni:

**1. Alimentazione e correzione di forma del segnale a 50 Hz** (Figura 1)

Lo schema è molto classico. Il trasformatore riduce la tensione di rete a 12 V. La rettificazione viene effettuata mediante il ponte di Graetz incapsulato PT1. C6 effettua un primo livellamento, CI1 stabilizza la tensione e C5 compie un secondo livellamento. Infine, i condensatori C1, C2, C4, C6 attenuano la sensibilità del circuito nei confronti dei disturbi provenienti dalla rete. Il partitore R5-C7 azzera il circuito integrato quando viene applicata tensione al circuito (Figura 2). La forte capacità di livellamento mantiene memorizzata l'ora anche in caso di brevi interruzioni di rete.
Trattandosi di un orologio, era evidentemente necessaria un'esatta base dei tempi, che ci viene gentilmente messa a disposizione dall'ENEL, in qualsiasi presa di corrente. In pratica, l'ENEL fornisce a tutti i possessori di orologi che funzionano a tensione di rete (come nel nostro caso) una tensione alternata la cui frequenza media si mantiene con molta precisione a 50 Hz: utilizzando questa proprietà, è possibile avere sempre a disposizione l'ora esatta.
L'onda sinusoidale a 50 Hz (OSC 1) viene prelevata dal secondario del trasformatore. Il diodo D1 elimina i semiperiodi negativi (OSC 2); successivamente, per mezzo del partitore R1-R2 e tramite R3 TR1 viene pilotato in commutazione. Sul collettore di TR1 risulta così disponibile un segnale quasi rettangolare (OSC 3).

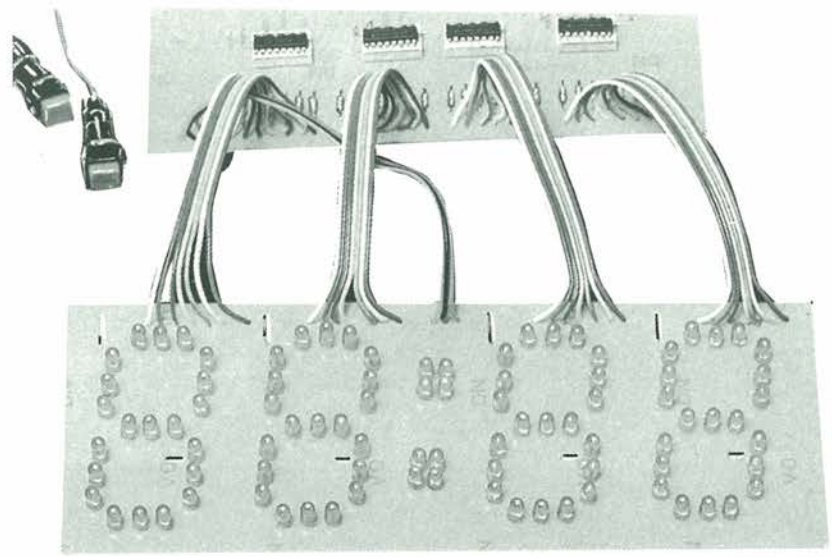


*Foto 1. Vista dei display, formati da diodi LED.*

***Un piccolo esercito di diodi luminosi saprà sempre dirti al volo l'ora esatta***

**2. Divisione di frequenza** (Figura 3)

Il segnale ottenuto dovrà essere diviso per 50. A questo scopo viene impiegato il circuito integrato CD4518 che comprende due contatori in un solo involucro, collegati in modo da formare un divisore x 50. La porta AND I di CI4 effettuerà un reset quando il secondo contatore arriverà a 5. Viene così ottenuto all'uscita un segnale con frequenza di 1 Hz che attiverà un secondo integrato, analogo al primo, collegato come divisore x 60. Il reset verrà questa volta fornito dalla porta AND IV di CI4. A

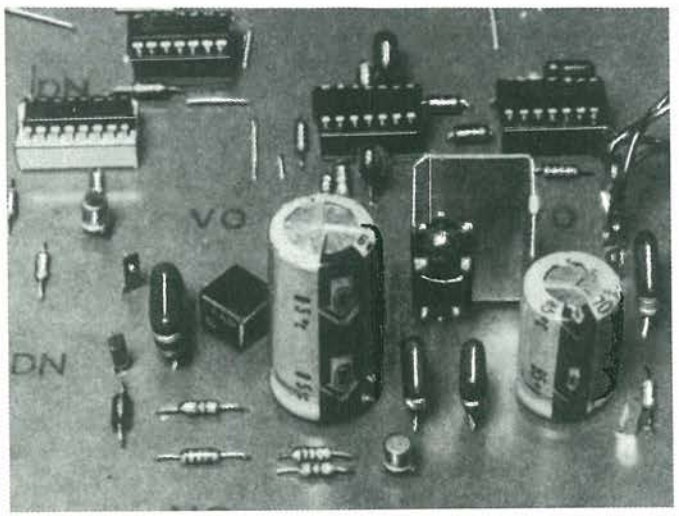


*Foto 2. Il circuito regolatore con il suo dissipatore.*

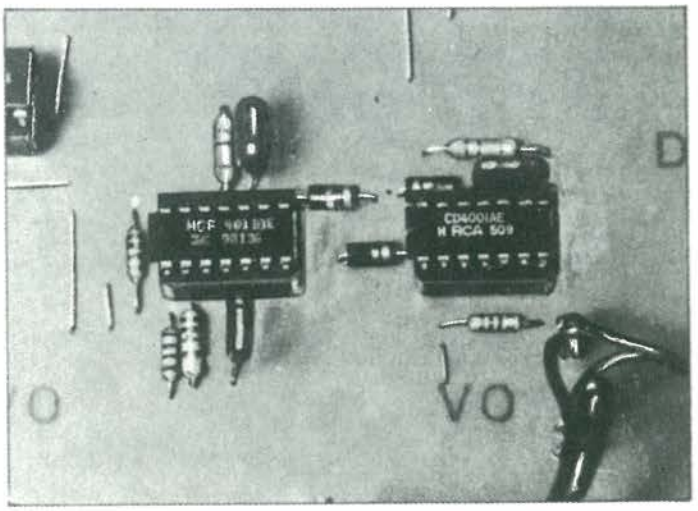


*Foto 3. I circuiti integrati sono di tipo molto comune.*

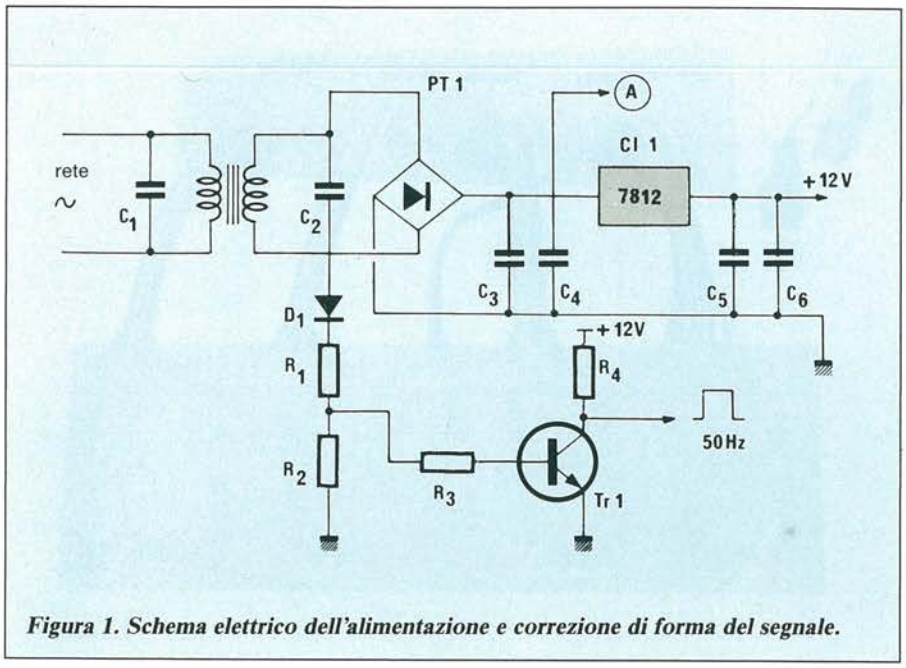



*Figura 1. Schema elettrico dell'alimentazione e correzione di forma del segnale.*

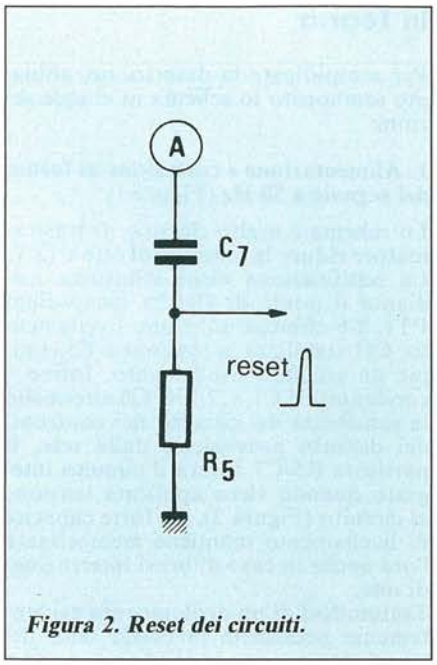



*Figura 2. Reset dei circuiti.*

questo punto è possibile prelevare un segnale di 1/60 Hz, cioè un impulso al minuto.

### 3. Visualizzazione dei secondi (Figura 4)

Per non aumentare inutilmente i costi (i tempi sono duri per tutti...) abbiamo preferito eliminare i due display per i secondi. Per non rinunciare completamente a questa funzione, abbiamo però adottato una soluzione alternativa: ricavare il segnale alla frequenza di 1 Hz dal punto di unione tra CI2 e CI3 per pilotare, tramite R38, il transistore TR2. Quest'ultimo fa accendere 8 LED, inseriti nel circuito di collettore e disposti in modo da formare due punti lampeggianti al ritmo dei secondi.

### 4. Regolazione dell'ora (Figura 5)

Per questa funzione vengono utilizzati due oscillatori (uno lento ed uno veloce) basati sulle porte NAND di CI8: non ci dilunghiamo su questo schema che ormai è divenuto un classico.
Sarà sufficiente dire che uno serve per l'avanzamento lento e l'altro per l'avanzamento veloce delle cifre sul display.

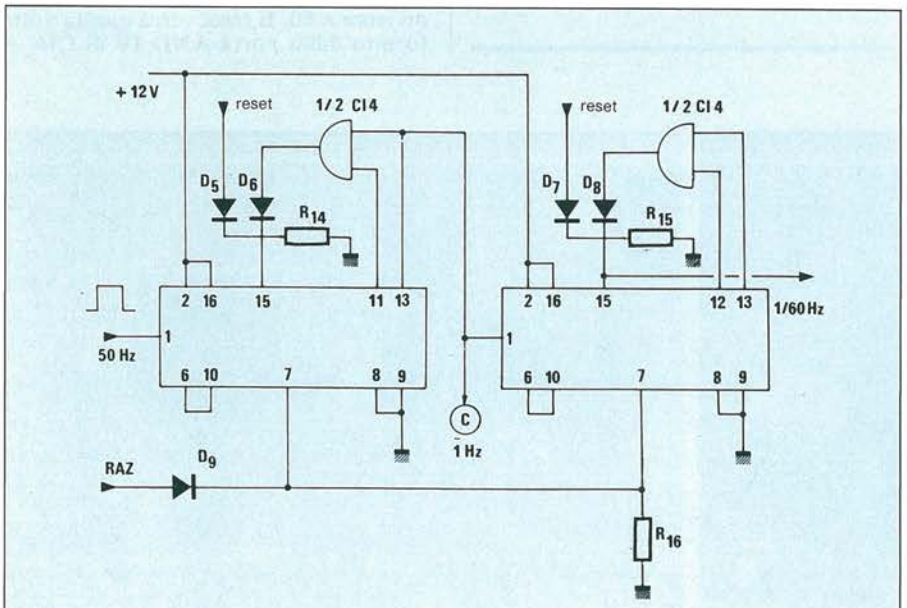



*Figura 3. Schema elettrico della divisione di frequenza.*

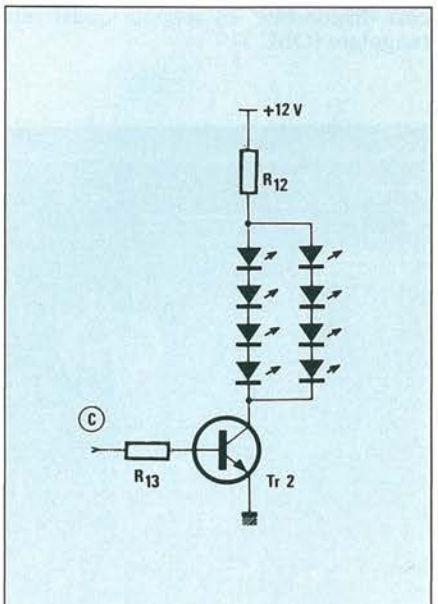



*Figura 4. Schema elettrico della visualizzazione dei secondi.*

Le porte NOR III e IV di CI9 formano un multivibratore monostabile e permettono di collegare il segnale di 1/60 Hz all'ingresso di conteggio dell'orologio.

**5. Conteggio e visualizzazione** (Figura 6)

I circuiti di visualizzazione si dividono in due parti:

— 1 contatore a modulo 60 per i minuti;
— 1 contatore a modulo 24 per le ore.

Ognuno dei quattro display è dotato di un proprio decodificatore e dei relativi resistori. CI8 e CI9 sono anch'essi contatori CD 4518: applicandoli a due decodificatori ciascuno è stato possibile eliminare due circuiti integrati.
L'azzeramento dei contatori, al raggiungimento del conteggio massimo, viene effettuato dalla porta AND IV di CI4 per i minuti, e dalla porta AND III di CI4 per le ore.
Le porte OR I-IV forniscono il segnale all'ingresso di reset di ogni contatore. Infine CI10-CI13 sono normali decodificatori BCD a 7 segmenti.
La particolarità del nostro orologio consiste nella visualizzazione. Pur volendo "vedere in grande", abbiamo conservato il display digitale. Per questo motivo ogni segmento è in realtà composto da 3 LED, diametro 5 mm. Si tratta di un tipo di visualizzazione spesso usato nelle stazioni ferroviarie.

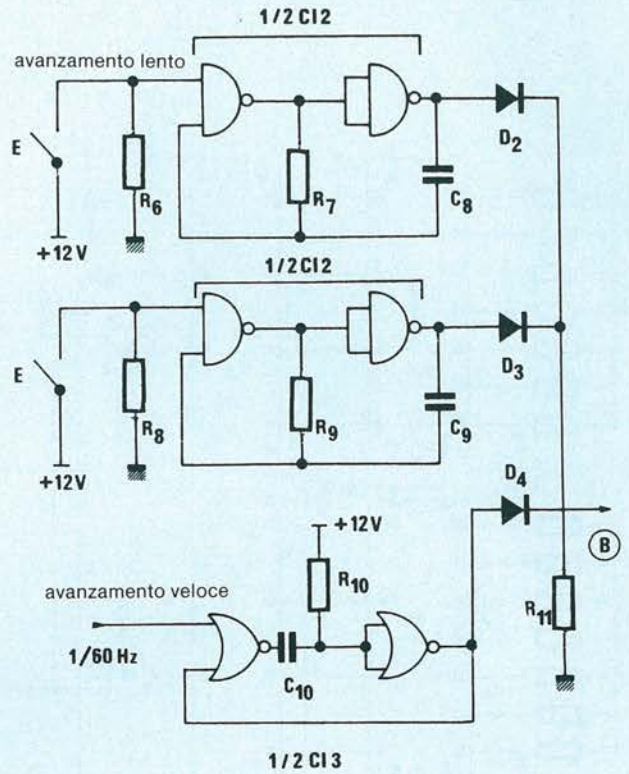



*Figura 5. Schema elettrico del circuito di regolazione dell'ora.*

## In Pratica

**Circuito stampato principale** (Figura 7)

Per realizzare il nostro orologio digitale sono necessari due circuiti stampati, facilmente riproducibili con il metodo fotografico.

**Foratura e disposizione dei componenti** (Figura 8)

Le piazzole del regolatore di tensione CI1 e quelle lungo il bordo del circuito stampato (cioè quelle che dovranno essere collegate con piattina multipolare) dovranno essere forate con una punta da 1 mm.
Montare per primi i 27 ponticelli, poi i resistori ed i condensatori (C3 e C5 sono di tipo radiale).
Saldare ora gli zoccoli per gli integrati, che hanno tutti il medesimo orientamento.
Montare infine i transistori, i diodi e gli spinotti per collegamenti esterni; i fori per questi ultimi devono avere un diametro di 1,2 mm.
Collegare con un conduttore isolato le due piazzole quadrate che si trovano sul lato rame (parte inferiore di CI7 ed anodo di D9). Ricordarsi di montare un

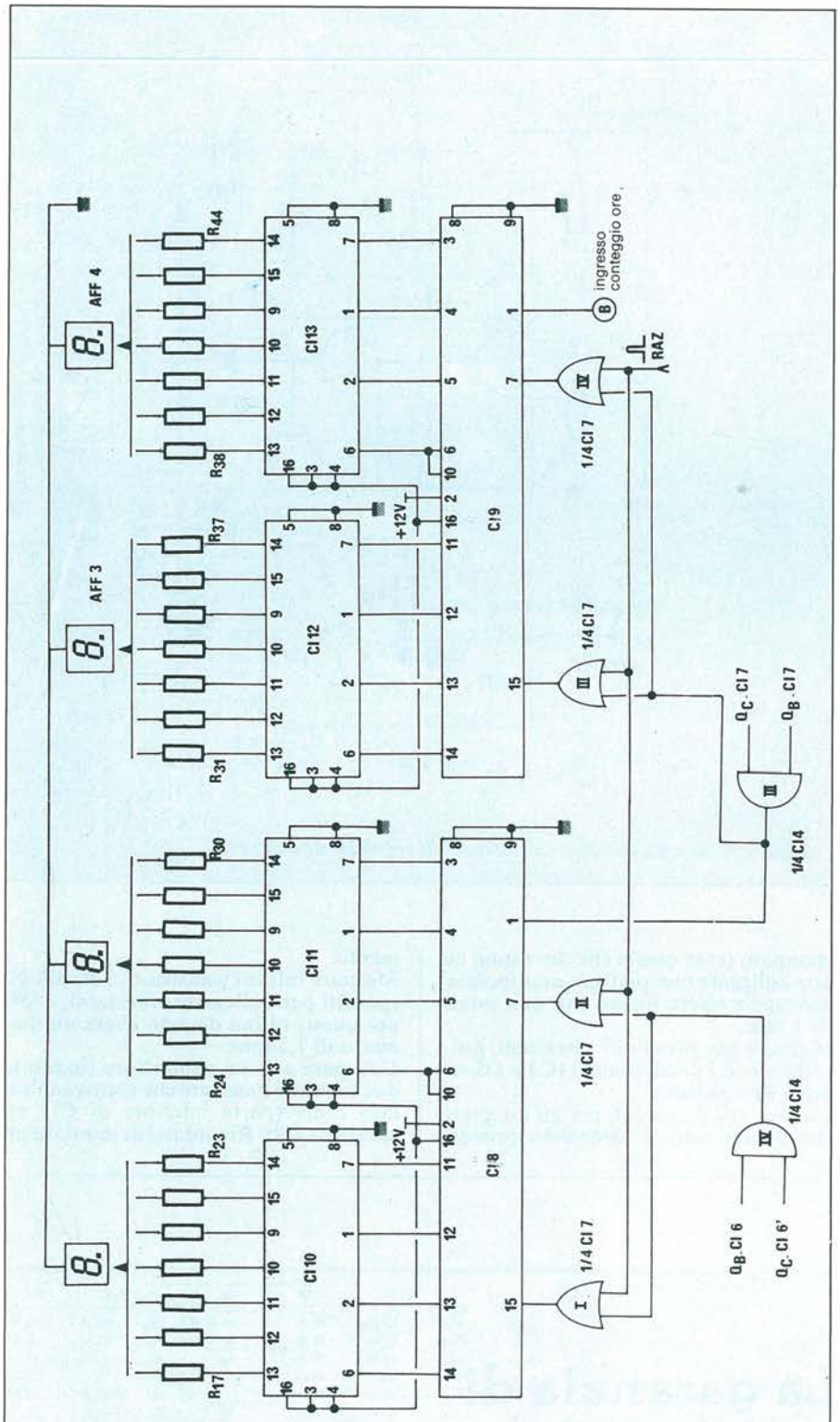



*Figura 6. Schema elettrico della sezione di conteggio e visualizzazione.*

dissipatore termico sul regolatore di tensione. Per questo tipo di integrato è necessaria in pratica, per una regolazione di 12 V, una tensione minima di ingresso di 14 V. Se, come nel nostro caso, viene effettuato un livellamento della tensione di picco (V = ueff x radice di 2), ricorrendo ad un trasformatore da 9 V, si avrà V = 12,7 V, un valore insufficiente. Sarà dunque necessario un trasformatore da 12 V ma, poiché il dispositivo deve assorbire una corrente totale fino a 650 mA, la potenza da dissipare sarà:

P = (12 radice di 2 − 12) x 0,65 = 3,2 W

## Il Modulo Visualizzatore

Tutti i fori devono avere un diametro di 0,8 mm, tranne quelli lungo il bordo che dovranno essere di 1 mm e ai quali verrà saldata la piattina multipolare.
Inserire dapprima gli 8 ponticelli, poi montare i 92 LED.
Per abbreviare il lavoro, siamo ricorsi ad un piccolo stratagemma: l'interasse dei fori dei LED è leggermente maggiore del normale per poter inserire i LED a gruppi di 10 forzando sui terminali: così rimarranno fissi e permetteranno, con grande risparmio di tempo, di capovolgere il circuito stampato, effettuare le saldature e tagliare i terminali senza che i componenti possano fuoruscire. In Figura 10 è indicato l'orientamento dei LED.

## Come Collegare I Due Circuiti

È semplicissimo:
— Preparare quattro spezzoni identici di piattina a sette conduttori, più uno spezzone più lungo a tre conduttori.
— Ad ogni estremità, separare i fili per la lunghezza di 1 cm, spelarli e stagnarli.
— Sovrapporre i due circuiti stampati con i lati componenti affacciati.
— Saldare l'estremità di ciascun filo dei quattro spezzoni di piattina ai quattro gruppi di 7 fori sul circuito stampato principale.
— Saldare le estremità opposte dei fili dei quattro spezzoni ai quattro gruppi di sette fori che si trovano sotto ogni display. Non si dovranno assolutamente verificare incroci!
— Saldare i tre conduttori dello spezzone di piattina tripolare ai fori del circuito principale, in alto a destra.
— Saldare poi l'altra estremità dei fili di questo spezzone ai tre fori situati sotto i due punti lampeggianti del circuito di visualizzazione. Anche in questo caso si dovranno assolutamente evitare gli incroci.
— Dopo aver collegato il secondario del trasformatore ai due corrispondenti spinotti, ricordarsi di saldare il conden-

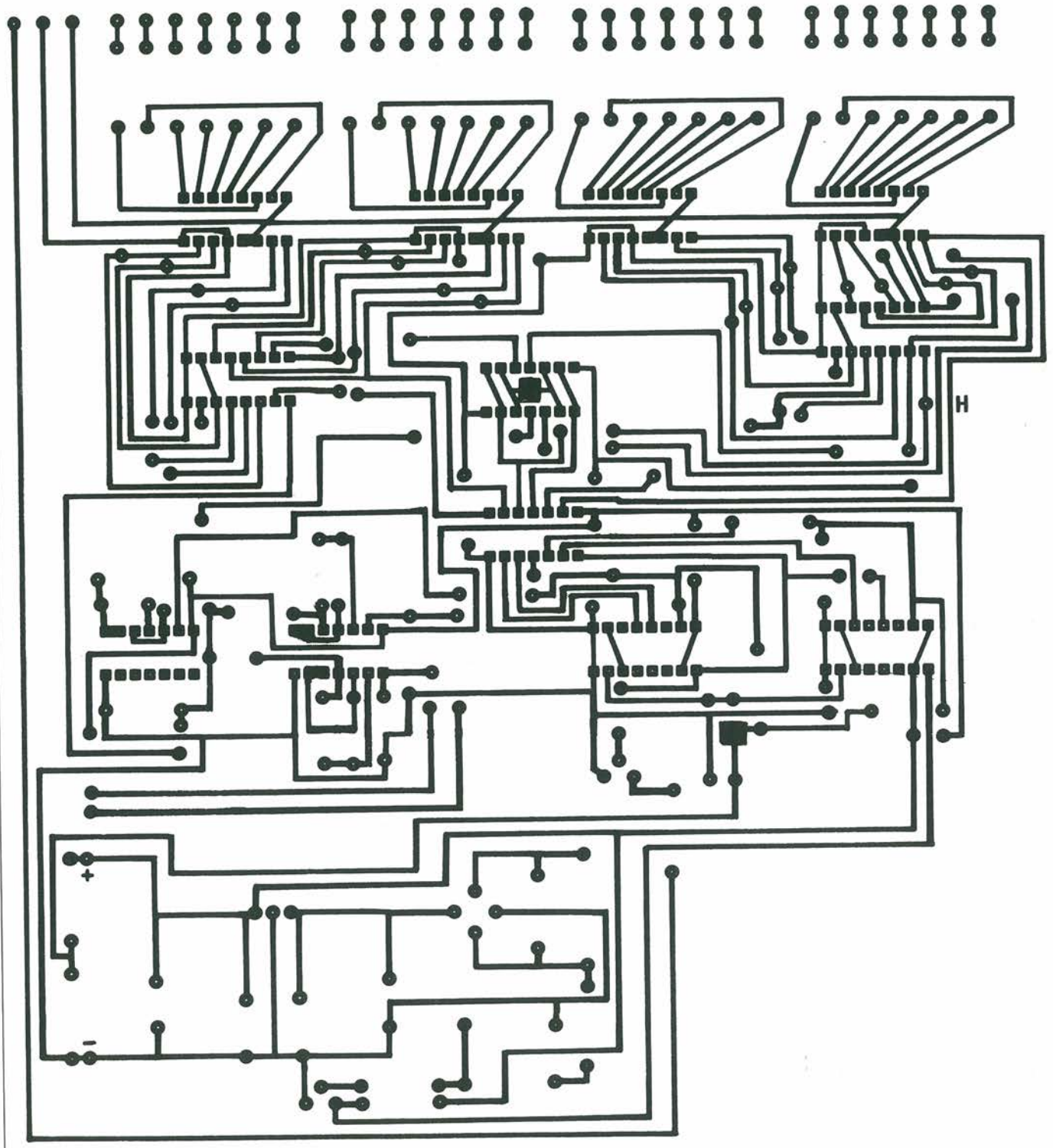



*Figura 7. Circuito stampato. Scala 1 : 1.*
*Ricordarsi di collegare tra loro sul lato saldature le due piazzole quadrate per il reset.*

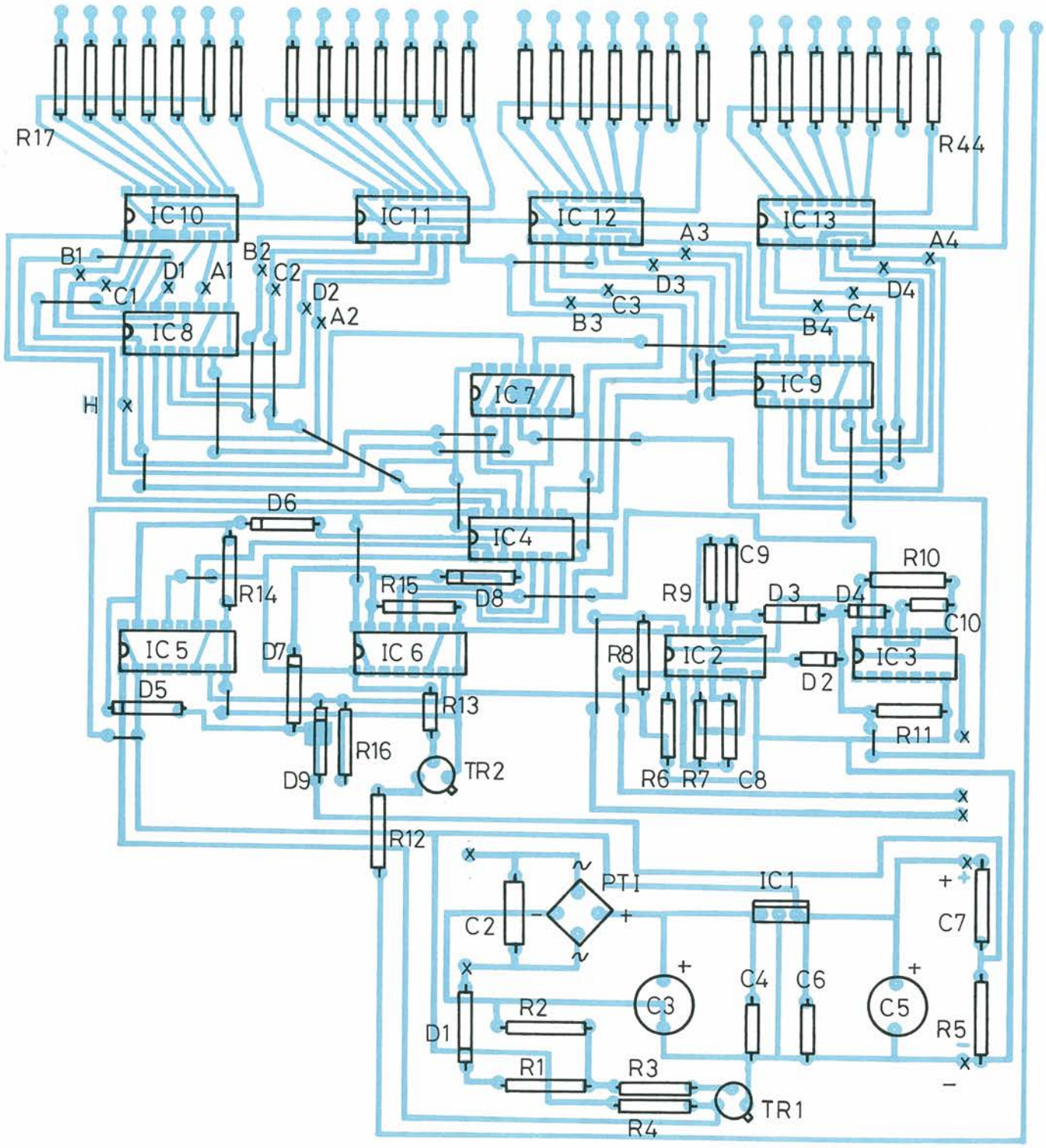



*Figura 8. Disposizione dei componenti sul modulo principale.*

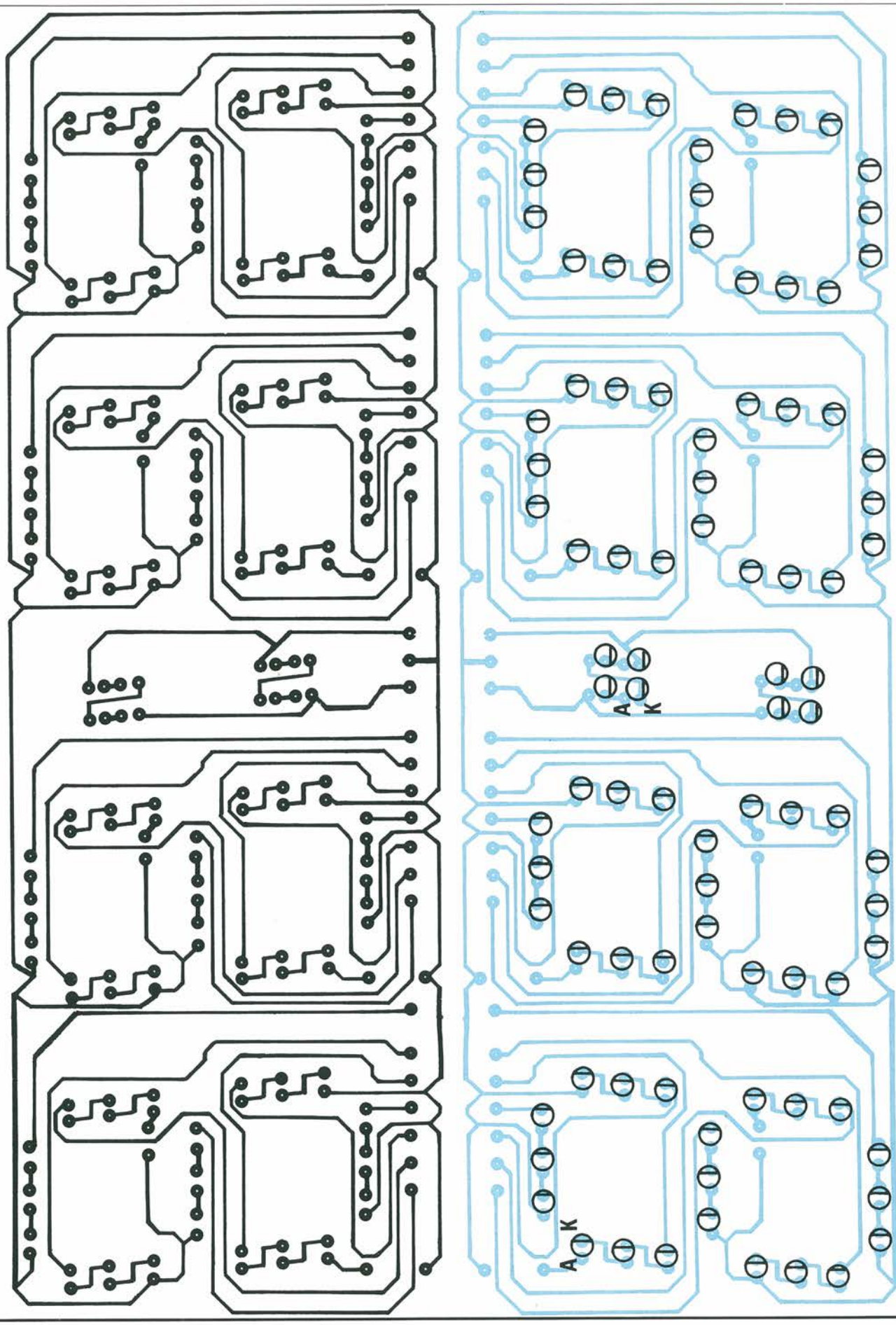



*Figura 9 e 10. Circuito stampato (in alto) e (in basso) disposizione dei componenti sul modulo del visualizzatore.*

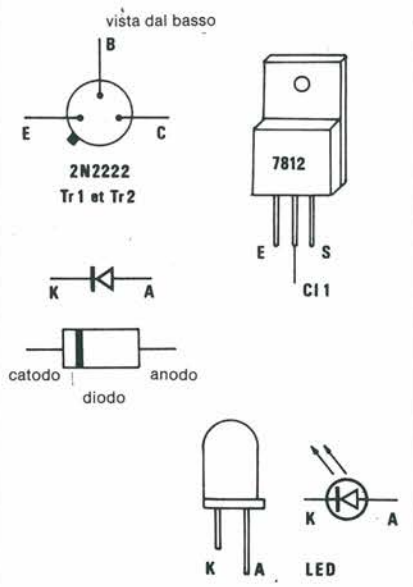



*Figura 11. Piedinature dei componenti.*

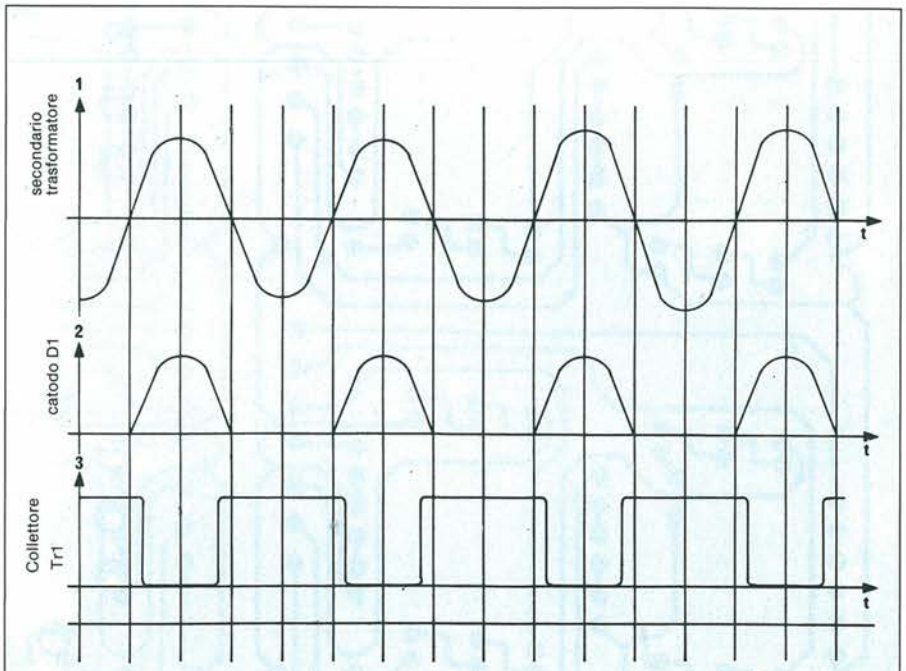



*Figura 12. Forme d'onda caratteristiche.*

satore C1 al primario del trasformatore, cioè in parallelo alla tensione di rete.

**Cablaggio dei due pulsanti:** tagliare due spezzoni di cavetto a due conduttori, separare i fili per la lunghezza di 1 cm, spelarli e stagnarli. Eseguire poi il cablaggio secondo quanto indicato in Figura.

## Qualche Osservazione

Gli spinotti per collegamenti esterni saldati ma non utilizzati permetteranno in futuro di aggiungere due schede di completamento. La prima sarà un bip-bip per battere le ore. La seconda permetterà di accendere un qualsiasi apparecchio ad un'ora pre-programmata, tramite quattro commutatori di codifica BCD.

## In Conclusione...

Date le dimensioni dei circuiti stampati, non abbiamo previsto l'inserimento dell'orologio in un mobiletto; chi lo vuole, potrà costruirlo in seguito, utilizzando per esempio lamierino metallico.
L'orologio digitale qui descritto è di concezione molto semplice. Avremmo potuto impiegare un circuito integrato che provvedesse a tutto, ma si sarebbe rivelato molto costoso.
Inoltre, con il nostro metodo, i dilettanti si possono rendere conto di quello che stanno costruendo ed in pratica arricchiscono le loro conoscenze, senza contare la comodità di avere sempre a disposizione l'ora esatta.

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**TR1, TR2:** transistori 2N2222
**D1 ÷ D8:** diodi 1N4148 od equivalenti
**CI1:** circuito integrato 7812 (regolatore di tensione)
**CI2:** circuito integrato 4011 (NAND)
**CI3:** circuito integrato 4001 (NOR)
**CI4:** circuito integrato 4081 (AND)
**CI5, CI6, CI8, CI9:** circuiti integrati 4518 (contatori)
**CI7:** circuito integrato 4071 (OR)
**CI10, CI11, CI12, CI13:** circuiti integrati 4511 (decodificatori)

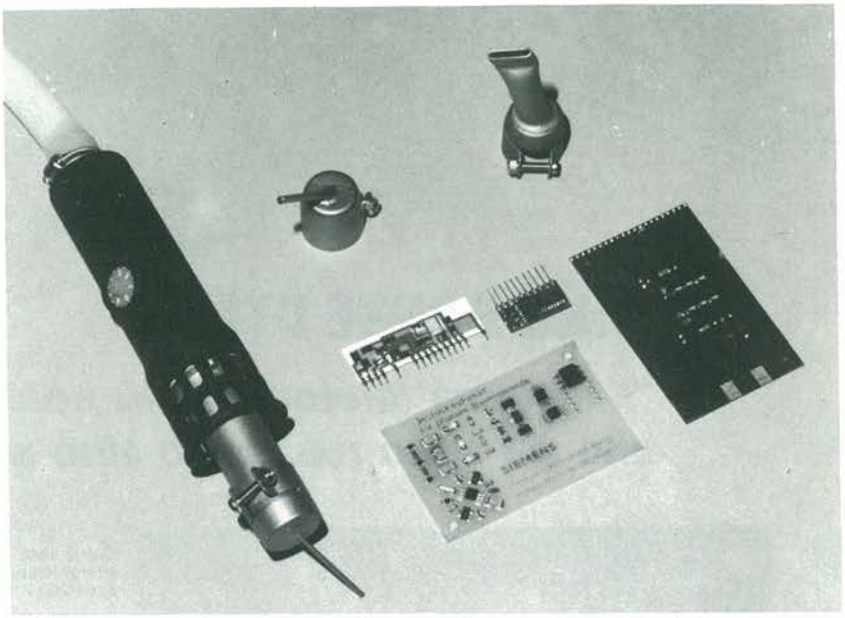
**Resistori**
**R1, R6, R8, R11, R14, R15, R16:** 10 kΩ (marrone, nero, arancio)
**R2, R4:** 4,7 kΩ (giallo, viola, rosso)
**R3, R13:** 27 kΩ (rosso, viola, arancio)
**R5:** 1 MΩ (marrone, nero, verde)
**R7:** 2,2 MΩ (rosso, rosso, verde)
**R9, R10:** 100 kΩ (marrone, nero, giallo)
**R12:** 150 Ω (marrone, verde, marrone)
**R17 ÷ R44:** da 270 a 330 Ω (rosso, viola, marrone/arancio, arancio, marrone)

**Varie**
92 LED rossi, diametro 5 mm
1 ponte rettificatore incapsulato
2 pulsanti (1 contatto di lavoro)
1 trasformatore 220 V, 12 V, 12 VA
2 circuiti stampati
1 dissipatore termico
Spinotti per collegamenti esterni, piattina multipolare, zoccoli per integrati

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P85 (modulo logico) Prezzo L. 26.000
Cod. P86 (visualizzatore) Prezzo L. 18.000

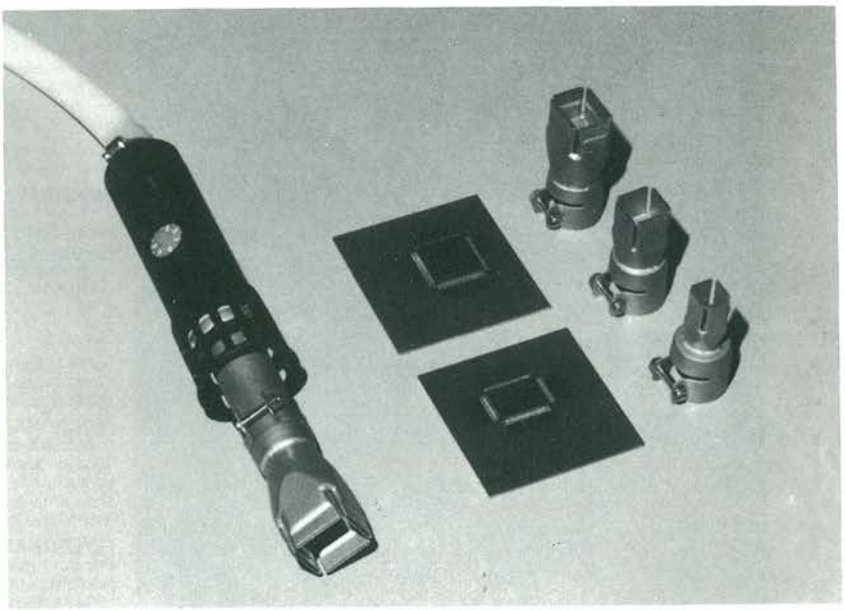
# SALDATURA E DISSALDATURA
## di componenti elettronici
## e dissaldatura di Quad-packs
## Con Leister-Labor



Il suo sottile getto d'aria calda regolabile micrometricamente da 20 a 650 °C, grazie ad un sofisticato sistema elettronico, permette la **SALDATURA E DISSALDATURA SENZA CONTATTO.**

Una nuova tecnica che fa operare più convenientemente in un settore di alta specializzazione, senza rischi o rotture. Migliorando le sue già valide prestazioni per una più corretta funzionalità, l'apparecchio è stato dotato di regolazione elettronica dell'erogazione d'aria in continuo da 1 a 150 litri al minuto.

La sua versatilità trova un riscontro operativo nella gamma di ugelli speciali appositamente costruiti per la dissaldatura senza subire il minimo danno.



Esclusivista per l'Italia

**Th. MOHWINCKEL** S.p.A.
Via S. Cristoforo, 78
20090 TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
Tel. (02) 4452651/5 - Telex 310429

DA PROGETTO - Ediz. JCE

Nome _____

Cognome _____

Via _____

Città _____ Cap. _____

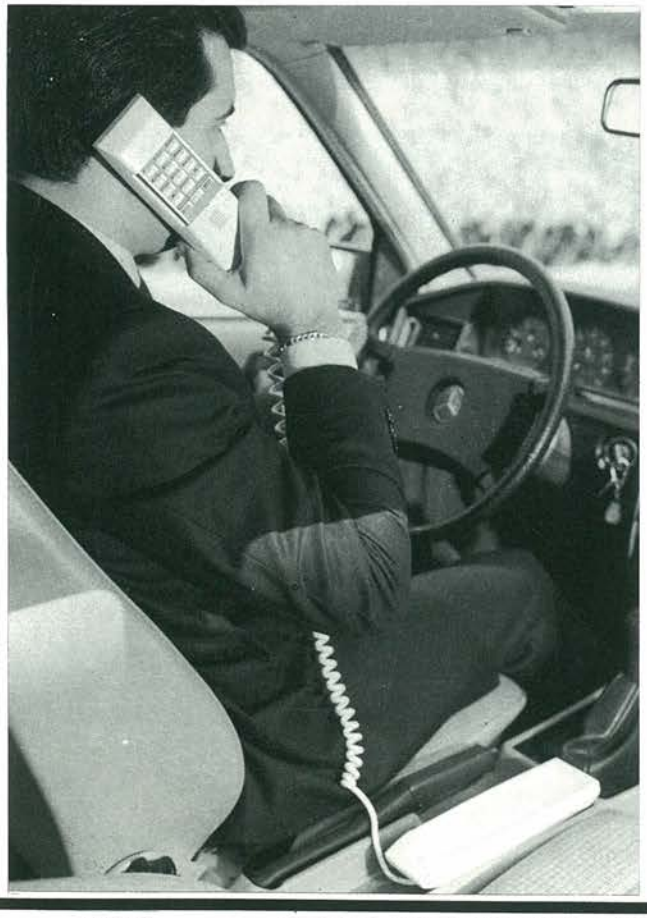
Telefono _____

INVIATEMI GRATUITAMENTE IL PROSPETTO **P 2**

SEGNO PUBBLICITÀ

# LONG RANGE DTMF

## *"Il sistema telefonico più potente che sia stato realizzato sino ad oggi!"*



Con il sistema L.R. DTMF potete essere collegati al vostro numero telefonico per ricevere ed effettuare telefonate nel raggio massimo di circa 200 Km. (a seconda del territorio su cui operate).

Il sistema è così composto:
- 2 ricetrasmittori "dual band full duplex" UHF-VHF con potenza in uscita di 25 W (*);
- interfaccia telefonica DTMF;
- cornetta telefonica DTMF automatica;
- 2 antenne (una base e una veicolare) complete di filtro "duplexer";
- alimentatore 10 A;
- 20 m. cavo a bassa perdita RG8 50 Ohm.

(*) Le gamme di frequenza dei ricetrasmettitori è programmabile in VHF 140÷ 150 MHz e in UHF 430÷440 MHz.

**FUNZIONAMENTO IN RICEVIMENTO DI CHIAMATA**
Al ricevimento di chiamata, l'interfaccia attraverso l'RTX in postazione base invia un segnale al RTX mobile che in conseguenza emette segnali acustici; la cornetta telefonica DTMF appena alzata invia **automaticamente** il codice di accesso alla interfaccia base mettendovi in grado di effettuare la comunicazione telefonica. Abbassando la cornetta **automaticamente** parte il segnale di spegnimento per l'interfaccia base che ritornerà in attesa della successiva chiamata.
Se casualmente nel corso di una conversazione telefonica la postazione mobile esce dal raggio di copertura del sistema, l'interfaccia base si spegne automaticamente dopo 60 secondi circa.

**FUNZIONAMENTO IN EFFETTUAZIONE DI CHIAMATA**
Alzando la cornetta in postazione mobile appena sentite il segnale di "libero" sulla linea, potete comporre il numero desiderato sulla tastiera. Al termine della comunicazione abbassando la cornetta il sistema si spengerà automaticamente in modo analogo al funzionamento in ricevimento.

**FUNZIONAMENTO INTERFONICO**
Per comunicare con la postazione base, prima di alzare la cornetta telefonica nella postazione mobile, premere uno dei tre pulsanti PTT sulla tastiera della cornetta stessa che fa suonare il cicalino dell'interfaccia in postazione base.
Alzando la cornetta potete quindi comunicare con la postazione base **senza impegnare la linea telefonica.**
Ugualmente si può comunicare dalla postazione fissa a quella mobile. Per comunicare premere il pulsante "CALL" sulla interfaccia in base; un segnale acustico avvisa l'utente in postazione mobile della chiamata.



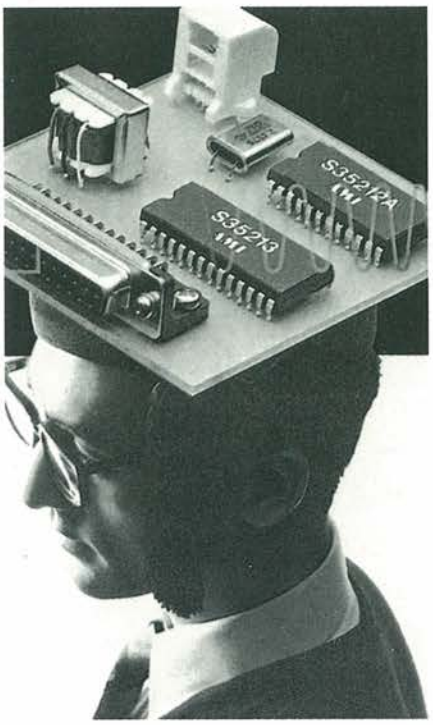
VIA DELLO STADIO ANG. VIALE G. MARCONI - 55100 LUCCA - TEL. 0583/955217

# Tutto Sui Visualizzatori

Non c'è dubbio, viviamo nell'epoca dei display. Ci accompagnano dappertutto, dalla pesapersone fino al negozio del salumiere o al grande magazzino, fornendo responsi un po' su tutto, dalla temperatura alla frequenza della radiolibera preferita. Ma chi li conosce veramente a fondo, questi display? Non molti: a giudicare da certe lettere che ci pervengono, neppure troppi sperimentatori. Ecco il perché di questa chiacchierata, in due tappe, sui perché e i percome di questi usatissimi eppur misteriosi componenti elettronici.

*a cura dell'ing. Oscar Prelz*
*Prima parte*

In un buon numero di realizzazioni descritte su Progetto vengono illustrati numerosi circuiti che utilizzano visualizzatori digitali. Nella maggior parte dei casi, i display del tipo "a 7 segmenti" a LED o LCD servono a visualizzare risultati di misura o di conteggio. Questi due visualizzatori, con le relative applicazioni, rappresentano però solo una minima parte delle scelte possibili in questo campo. È inoltre necessario limitarsi ai soli visualizzatori facilmente reperibili presso i commercianti specializzati ed ai loro circuiti applicativi. L'articolo che vi proponiamo questo mese non ha certo la pretesa di esaurire completamente l'argomento, nondimeno risulta abbastanza completo sia nei riguardi dei componenti che delle loro applicazioni pratiche. Abbiamo volutamente trascurato i visualizzatori molto specializzati, impiegati in campo militare o in quello aeronautico, che sono difficili da reperire, molto costosi e provvisti in genere di logiche di pilotaggio incompatibili con i nostri normali circuiti. Abbiamo preferito mettere l'accento su altri dispositivi, più o meno recenti, che vengono correntemente usati nelle realizzazioni dilettantistiche ed industriali. Nel prossimo numero, pubblicheremo una Tabella riassuntiva di tutti i visualizzatori che saranno trattati nell'articolo, alla quale potranno utilmente riferirsi i lettori per risolvere particolari problemi. Per inquadrare al meglio ogni dispositivo, per prima cosa li descriveremo singolarmente, aggiungendo qua e là riferimenti ai modelli conosciuti, ed in secondo luogo forniremo uno o più schemi che permetteranno di utilizzarli in varie possibili combinazioni. Inoltre, come abbiamo sottolineato all'inizio, non ci limiteremo ai soli sfruttatissimi visualizzatori per conteggio e misura, ma proporremo, secondo le nostre consuetudini, interessanti schemi per applicazioni nuove o diverse da quelle che il settore generalmente offre. Dopo questo necessario preambolo, passiamo ora a presentare la prima serie di visualizzatori.




## Visualizzatori Fluorescenti In Multiplex

In pratica, sono moltissimi i visualizzatori di questo tipo normalmente in commercio: nelle figure 1 e 2 ne mostriamo due, relativamente facili da trovare ad un prezzo accessibile. Il visualizzatore fluorescente di figura 1 è un modello in multiplex a 9 cifre, formato da un involucro in vetro di forma parallelepipeda rettangolare piatta, nel quale viene praticato il vuoto più spinto possibile. I diversi segmenti che costituiscono i caratteri sono ricoperti da una sostanza fluorescente e sono applicati su un supporto anodico. Essi sono separati galvanicamente e ciascuno rappresenta un anodo. Sopra i caratteri è disposta una griglia molto fine traforata, sulla quale si trova un filamento molto sottile che forma il catodo. Sulla faccia inferiore della finestra è applicato uno strato conduttivo trasparente che viene portato allo stesso potenziale del catodo. I diversi collegamenti interni, realizzati con fili molto sottili, vanno ai piedini di uscita, che sono 19 per un visualizzatore a 9 cifre in multiplex. In pratica ci sono:

— 9 piedini, ciascuno corrispondente ad una cifra
— 7 piedini, corrispondenti ai sette segmenti di ciascuna cifra
— 1 piedino per il punto decimale
— 2 piedini per l'alimentazione.

In figura 2 è rappresentato un visualizzatore analogo, il cui involucro sotto vuoto è però formato da un tubo cilindrico di vetro. In questo modello, che ha un numero di cifre identico al precedente, ci sono ancora 19 piedini di uscita, corrispondenti rispettivamente alle cifre, ai segmenti ed all'alimentazione.

Il funzionamento è semplicissimo e può essere paragonato a quello di un tubo elettronico. Gli elettroni vengono emessi termicamente dal catodo e sono attirati dalla griglia. Quando arrivano ad urtare l'anodo che è positivo, si illuminano le sostanze fluorescenti spalmate su questo elettrodo. Volendo illuminare parecchi segmenti, in modo da visualizzare una o più cifre, sarà opportuno applicare a questi diversi segmenti una tensione positiva.

In considerazione di questo funzionamento e dell'illuminazione dei segmenti in modo da formare un determinato carattere, è chiaro che per questo display bisogna adottare una particolare precauzione, se non si vuole causare l'illuminazione indesiderata di un segmento. In realtà, nel caso particolare in cui non esiste nessuna differenza di potenziale tra griglia e anodo, alcuni elettroni potrebbero essere ricevuti dall'anodo, in certe condizioni, illuminando così un segmento. Per evitare questo fenomeno, è opportuno rendere la griglia negativa rispetto al catodo: così gli elettroni saranno respinti invece di essere attirati. Per i modelli in multiplex qui descritti, questo metodo offre la possibilità di spegnere molto semplicemente una o più cifre pilotando le corrispondenti griglie. Comunque sia, bisogna tener presente che, per garantire un perfetto spegnimento dei segmenti, sarà necessario rendere anodo e griglia negativi rispetto alla massa ed al catodo positivo. Stando così le cose, eccoci allo schema pratico della figura 3.

In questa figura è mostrato un visualizzatore fluorescente analogo a quelli di

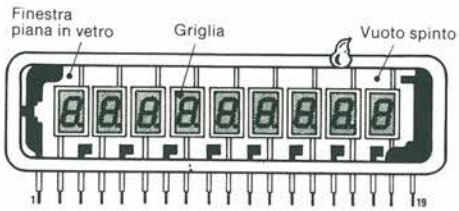



*Figura 1. Visualizzatore fluorescente per montaggio su c.s.*

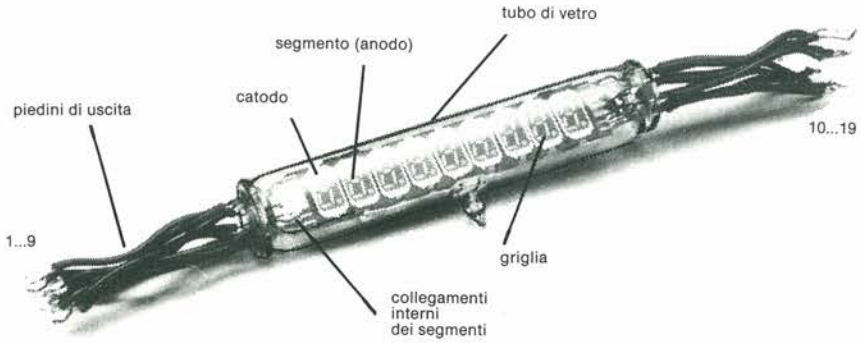



*Figura 2. Visualizzatore fluorescente con reofori a filo.*

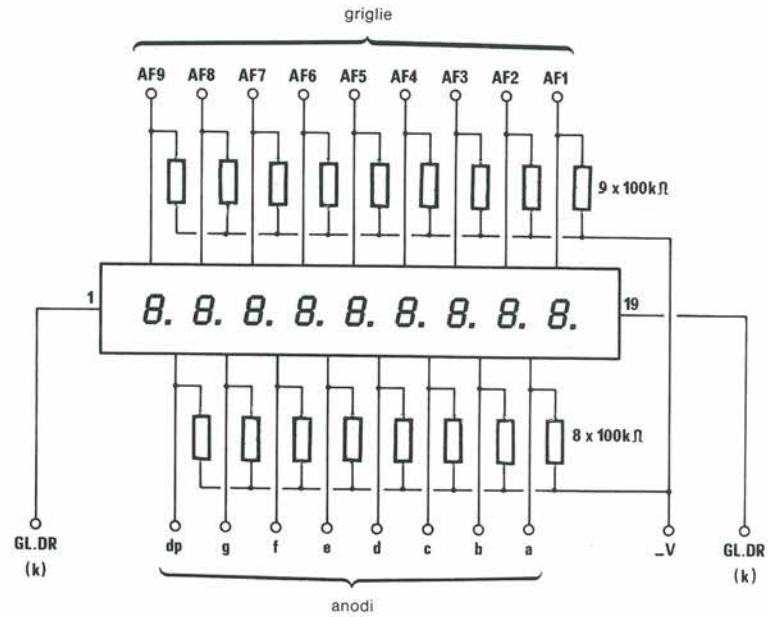



*Figura 3. Schema elettrico del visualizzatore fluorescente.*

cui abbiamo appena spiegato il funzionamento. La tecnica di pilotaggio utilizzata è il normale multiplex ottenuto, come vedremo, mediante un particolare circuito. Non resta ora che montare le 17 resistenze da 100 kΩ collegate ad un potenziale negativo e destinate, evidentemente, a mandare a livello logico basso le rispettive linee, al fine di evitare per quanto possibile accensioni parassite. Il circuito integrato di pilotaggio fornisce inoltre tutti i segnali temporizzati necessari ad elaborare la visualizzazione.

Questo tipo di visualizzazione funziona con una tensione di anodo e di griglia di circa 25 V che dovrà essere generata, come spiegheremo in seguito, per mezzo di un particolare circuito. Il filamento catodico viene portato alla sua temperatura di funzionamento mediante una tensione di ionizzazione di qualche volt, che nella maggior parte dei casi è alternata. In realtà, in questo tipo di visualizzatore multiplex a più cifre sarà possibile riscontrare, lungo il filamento, una diminuzione progressiva della differenza di potenziale in rapporto alla massa. Poiché questo fenomeno è piuttosto notevole con un'alimentazione in corrente continua, ne consegue che la tensione di catodo sarà differente nelle diverse posizioni del filamento, conferendo ai segmenti una luminosità non uniforme. Questo fenomeno è ancora più rilevante se il filamento è piuttosto lungo, come avviene con i visualizzatori a 9 cifre. Per tentare di risolvere questo problema, il filamento viene alimentato con una corrente alternata, che consente una ripartizione molto più regolare delle variazioni di luminosità. Tenuto conto di questa seconda condizione materiale e tecnica di applicazione dei visualizzatori in questione, un particolare circuito dovà dunque garantire, da una parte l'erogazione di una tensione negativa di circa 25 V rispetto alla massa per le resistenze di pull down che dovranno forzare le linee a livello logico basso, e dall'altra parte l'alimentazione del filamento con una tensione alternata di qualche volt e di frequenza diversa da quella di multiplex, al fine di evitare la comparsa di fenomeni di sfarfallamento.

Lo schema della Figura 4 mostra un circuito di questo genere. Allo scopo viene impiegato un piccolo circuito oscillatore a transistori, derivato dai circuiti COLPITTS e HARTLEY, alimentato da una bassa tensione continua (in genere 3 V) ed il cui circuito oscillante è formato, oltre che dai diversi elementi costitutivi, da un piccolo trasformatore di ferrite ad olla. La frequenza di oscillazione è di qualche kHz e, grazie ai diversi avvolgimenti del trasformatore, è possibile ottenere, da una parte una tensione alternata per l'alimentazione del filamento catodico e, dall'altra, una tensione raddrizzata ne-

gativa rispetto alla massa per gli elettrodi di griglia e di anodo.
In Figura 5 viene infine mostrata una particolare applicazione per questo tipo di visualizzatori. Si tratta dello schema di un piccolo calcolatore, funzionante grazie ad un circuito integrato speciale per il pilotaggio in multiplex di un visualizzatore fluorescente a 9 cifre. L'elaborazione delle diverse tensioni avviene mediante il circuito illustrato in precedenza; il lettore si accorgerà senz'altro che, oltre al visualizzatore, all'oscillatore ed al circuito di calcolo, non rimane che generare il codice di ingresso per completare questo circuito; questo codice viene elaborato per mezzo di una piccola tastiera a matrice. L'alimentazione in tensione continua del dispositivo è costituita in genere da un unico elemento da 3 V, perché questi visualizzatori hanno un consumo molto ridotto. Prima di concludere la trattazione di questo tipo di visualizzatori, elencheremo i relativi vantaggi ed inconvenienti. Senza voler stabilire parallelismi forzati tra i diversi dispositivi normalmente in commercio, un vantaggio innegabile di questo tipo rispetto a quelli a LED è il consumo nettamente inferiore e, rispetto ai display LCD, la "luminosità" è più brillante. I caratteri sono inoltre molto più visibili e l'angolo di visione, nonché il contrasto, sono decisamente più elevati.
Viceversa, il maggior inconveniente consiste nel tipo di alimentazione: come abbiamo visto, questi visualizzatori esigono criteri molto particolari di funzionamento che non si riscontrano negli altri tipi a bassa tensione.

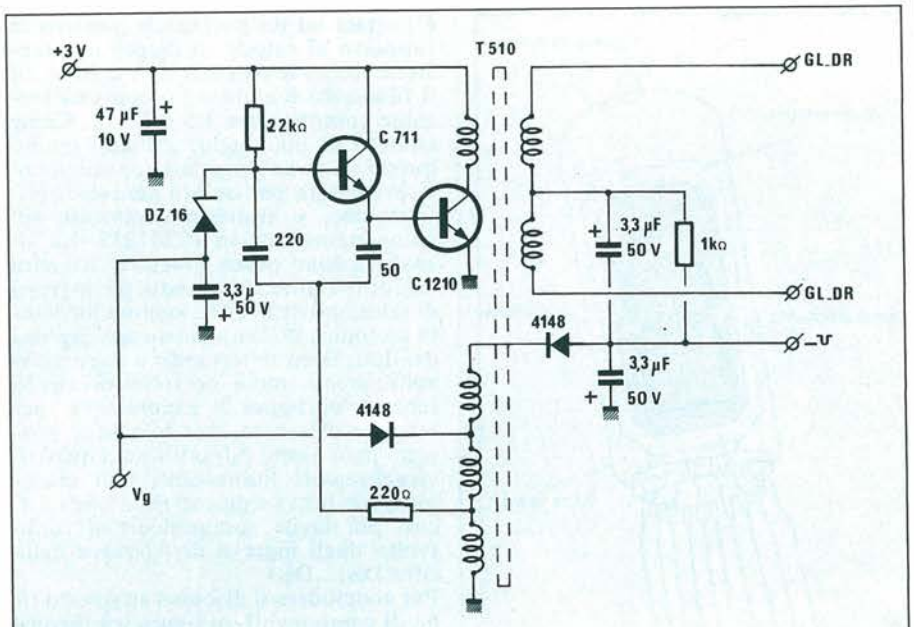



*Figura 4. Schema del circuito oscillatore.*

## Visualizzatori Fluorescenti Non-Multiplex

Hanno una conformazione analoga ai precedenti, ma sono molto più semplici. Anche in questo caso gli anodi, ricoperti da una sostanza fluorescente, formano i sette segmenti della cifra, con uno o più eventuali anodi supplementari per generare i segni "meno" e "più", nonché il punto decimale. Sopra i caratteri è disposta una griglia, e sopra di essa è montato il filamento, che funziona da catodo. C'è infine un rivestimento conduttivo trasparente solidale con la finestra ed il tutto è alloggiato entro un involucro ermetico di vetro, nel quale è stato realizzato il vuoto spinto. I collegamenti di uscita completano il dispositivo, la cui rappresentazione è data in Figura 6.
In pratica, questo tipo di visualizzatore permette un pilotaggio più facile del precedente. Può funzionare con tensioni inferiori ed il filamento può essere alimentato in corrente continua, perché è costruttivamente molto più corto (una sezione per ciascuna cifra). D'altronde, non essendo applicabile la tecnica multiplex, risulta inutile montare le resistenze di pull-down, come nel caso precedente. Va da sé che l'utilizzazione più razionale viene pertanto ottenuta con un limitato numero di visualizzatori, che permettono di ridurre al minimo il numero di componenti esterni. Questa situazione viene illustrata nella figura 7, dove un circuito MOS4026, combinato con uno zener, permette di pilotare direttamente un visualizzatore di questo tipo; questo vantaggio però viene presto controbilanciato dal numero dei collegamenti necessari quando parecchie unità devono essere utilizzate congiuntamente. Nondimeno, se utilizzati da soli o in coppia, questi display consentono di costruire eccellenti circuiti di conteggio, semplificati al massimo, con una gradevolissima visualizzazione dei caratteri.
In Figura 8 viene mostrato un altro schema che utilizza un visualizzatore fluorescente non multiplex, con anodi al fosforo. A seconda del tipo, la griglia

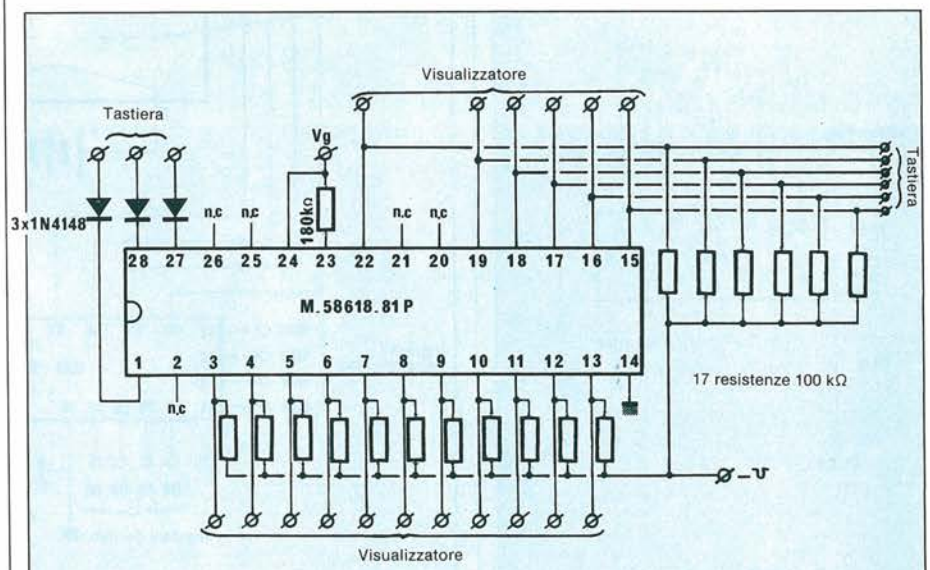



*Figura 5. Schema di un piccolo calcolatore con circuito integrato multiplo.*

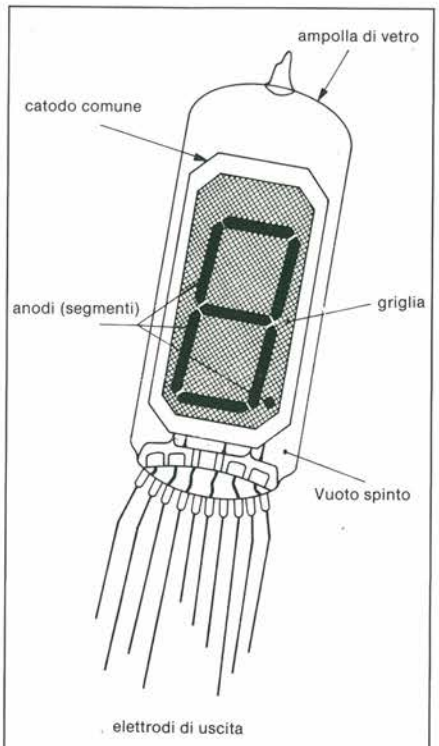



*Figura 6. Visualizzatore numerico.*

è portata ad un potenziale positivo in rapporto al catodo mediante una tensione variabile da circa 10 V a 30 V, ed il filamento è alimentato con una tensione compresa tra 1,5 e 2,5 V. Come circuito di pilotaggio, abbiamo scelto questa volta un integrato appositamente progettato per questo genere di utilizzazione: si tratta precisamente del componente Intersil ICM7235. La visualizzazione potrà avvenire, a scelta dell'utilizzatore, pilotando gli ingressi di selezione della cifra, oppure mediante un codice BCD applicato agli ingressi dei dati. Sempre riguardo a questo circuito, precisiamo ai nostri lettori che lo schema di figura 8 rappresenta, per maggior chiarezza, una sola cifra: possono però essere pilotati fino a quattro visualizzatori fluorescenti non multiplex, con tutti i segmenti decodificati. È così più facile comprendere il ruolo svolto dagli ingressi di selezione della cifra DS1...DS4.

Per concludere il discorso su questo tipo di componenti, in figura 9 è fornito lo schema di un altro montaggio che alcuni nostri lettori conoscono bene e che ricorda i bei tempi degli orologi elettronici detti ad "alta integrazione". Il circuito integrato MM5316, della National Semiconductor, appartiene alla prima generazione di questi componenti. Equivale praticamente al Texas TMS1943 od anche all'AMI S1998, ed è un circuito integrato a 40 piedini che permette di costruire un orologio a 12 e 24 ore, non multiplex, che utilizza visualizzatori fluorescenti a bassa tensione con tutti i segmenti decodificati.

Per questo scopo, come si può constatare dallo schema, sono necessari pochi componenti esterni: per far funzionare il circuito, basta semplicemente applicare una tensione alternata di 12 V/50 Hz. Naturalmente, aggiungendo una base dei tempi di precisione (quarzo) ed un'alimentazione continua, sarà possibile rendere autonoma dalla rete questa realizzazione.

Abbiamo così concluso il discorso riguardante i visualizzatori fluorescenti a bassa tensione e passiamo a descrivere un altro tipo relativamente poco conosciuto, cioè il tubo a scarica in un gas.

## Visualizzatori A Gas

In Figura 10 il lettore troverà due rappresentazioni di questi visualizzatori. In realtà, essi sono elettricamente analoghi: solo la costruzione e l'ingombro sono diversi. Si tratta di tubi a gas con elettrodi multipli, nei quali sono montati parecchi catodi. Essi hanno un anodo comune, spesso formato da una sottile griglia. Ogni catodo ha la forma

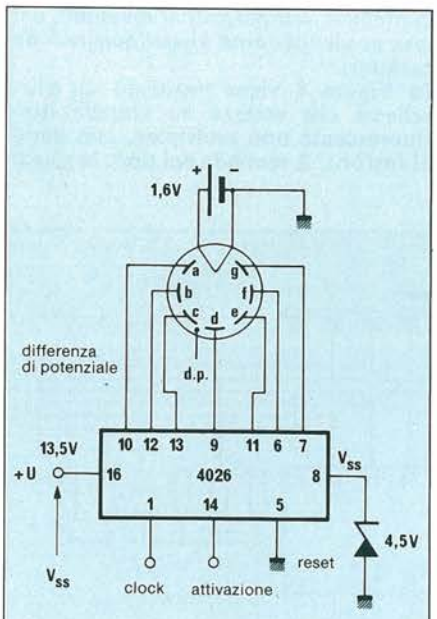



*Figura 7. Schema elettrico del MOS4026.*

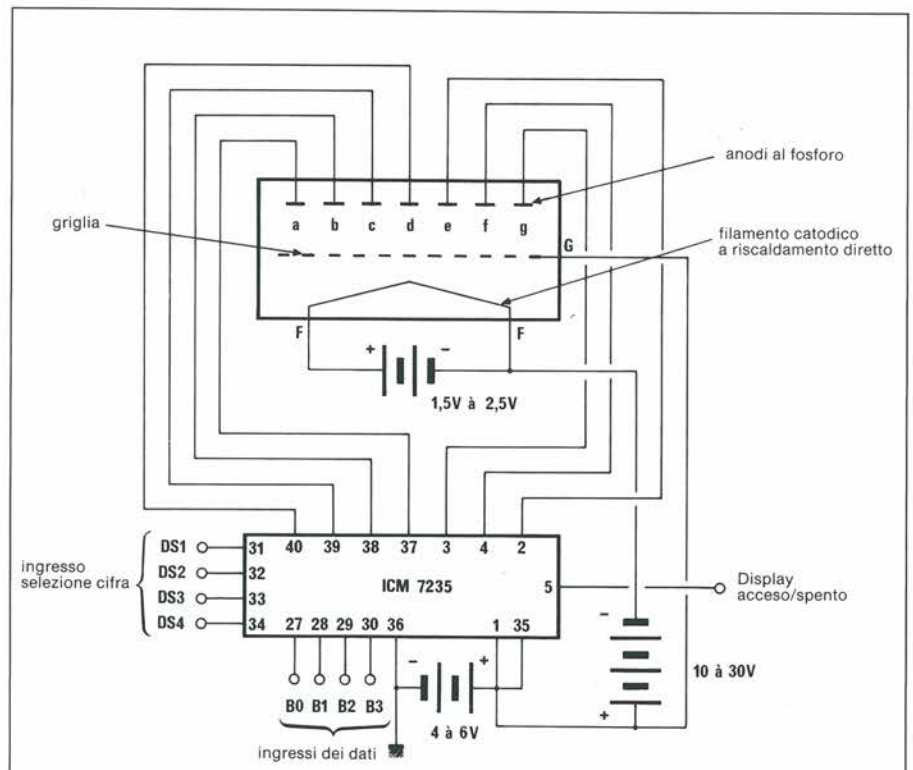



*Figura 8. Schema elettrico di un visualizzatore con anodi al fosforo.*

della cifra da visualizzare, di solito da 0 a 9, ed è collegato ad un piedino separato del tubo. Il funzionamento è semplicissimo: si collega l'anodo comune, tramite una resistenza di opportuno valore, ad un potenziale positivo in rapporto alla massa; basterà poi portare uno dei catodi a 0 volt o ad un potenziale leggermente negativo per fare illuminare la cifra corrispondente a questo elettrodo. Con tale procedimento si ottiene una visualizzazione di lettura facile e gradevole, tanto più che alcuni modelli, precisamente lo ZM1020 della R.T.C., hanno incorporato uno schermo di filtro.
A seconda dei tipi, la tensione minima di alimentazione oscilla intorno ai 160...170 V, con una corrente assorbita di 2...4 mA per ciascuna cifra o simbolo. Tenendo conto del fatto che questi valori di tensione sono attualmente poco usati, soprattutto nei circuiti elettronici, ci è sembrato opportuno descrivere un alimentatore che permetta di risolvere il problema.
Questo circuito è mostrato in figura 11. Relativamente semplice, ma adatto al suo scopo, esso permette di ottenere in uscita un'alta tensione continua di 200 V stabilizzata. Un circuito di protezione a tiristore con soglia regolabile permette una sicurezza d'impiego non trascurabile in uscita, tenuto conto delle manipolazioni a cui potrebbe essere sottoposto un tale montaggio. A questo scopo, non bisogna dimenticare il pulsante di reset che permetterà di ripristinare l'alimentazione dopo un'interruzione.
Per visualizzare una cifra sul nostro "nixie" con un pilotaggio a livello logico MOS o TTL, bisogna ora realizzare il circuito d'interfaccia di Figura 12. L'anodo verrà collegato ai + 200 V di alimentazione tramite una resistenza da 47 kΩ 1/2 W e ciascun catodo dovrà essere collegato ad un circuito formato da un transistore di commutazione tipo BSX21 o BSY68 (non usare un BC547 od uno dei soliti 2N2222) e da alcune resistenze e diodi. Inviando un livello logico alto all'ingresso di pilotaggio, il transistore corrispondente alla cifra da illuminare si saturerà e di conseguenza la cifra si accenderà. È evidente che questo montaggio potrà essere utilizzato solo nel caso in cui debbano essere illuminate solo una o due cifre su dieci (nel caso delle decine, per esempio) altrimenti, per evitare un'elettronica di pilotaggio eccessivamente complessa (10 transistori, 10 diodi e 40 resistenze per le dieci cifre da 0 a 9) sarà preferibile usare un circuito integrato appositamente progettato per questo impiego.
Ne esistono parecchi, e cioè:
— il 7441 o 74141 A è un decodificatore pilota che permette di comandare direttamente questo tipo di tubi a gas. È sufficiente applicare all'ingresso il codice BCD e collegare le uscite direttamente ai catodi di ciascuna cifra; l'anodo sarà

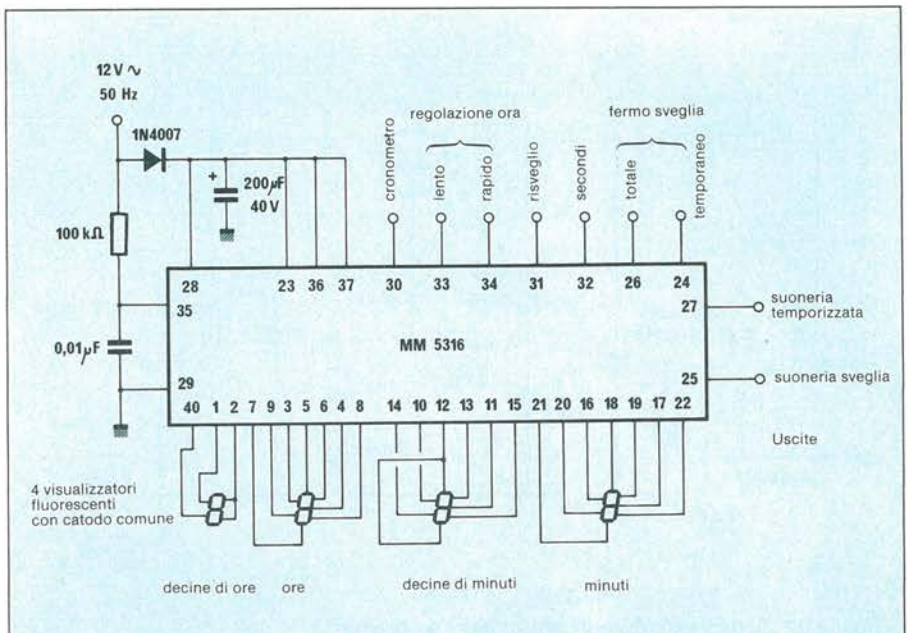



*Figura 9. Schema elettrico del visualizzatore ad alta integrazione.*

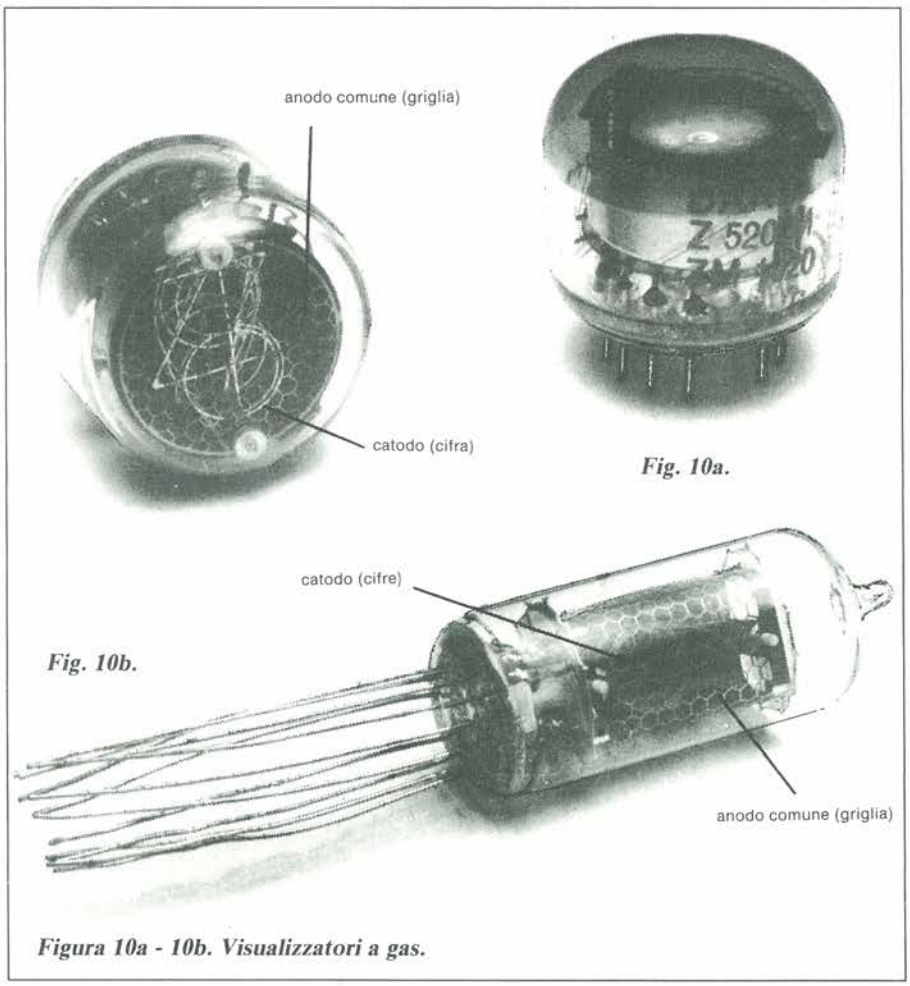



*Figura 10a - 10b. Visualizzatori a gas.*

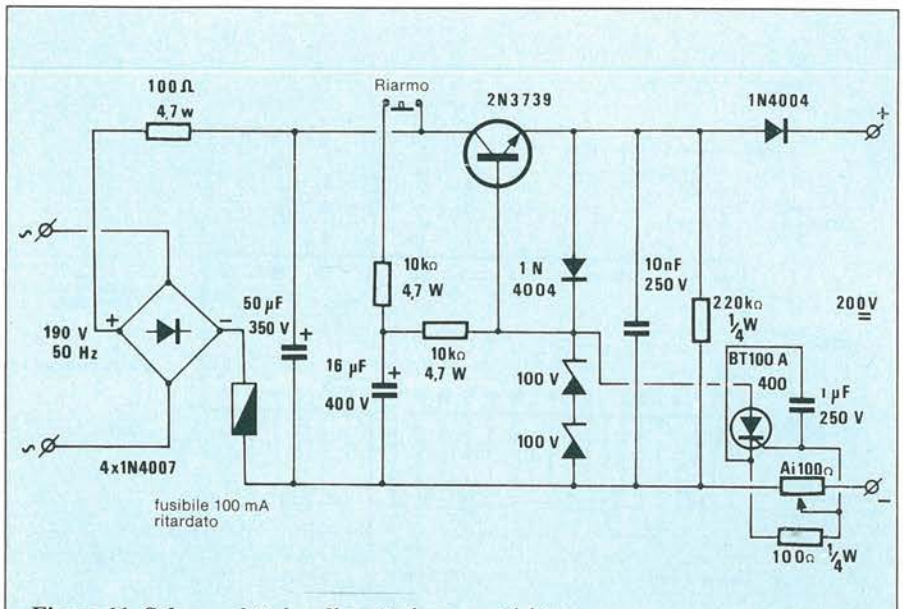



*Figura 11. Schema elettrico di protezione con tiristore.*

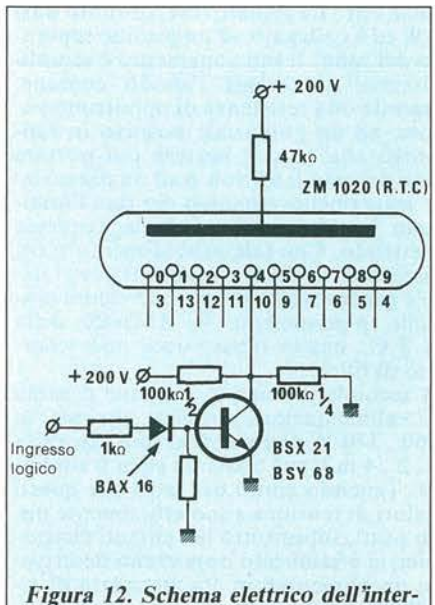



*Figura 12. Schema elettrico dell'interfaccia.*

invece collegato direttamente all'alta tensione, tramite una resistenza di caduta il cui valore è caratteristico di ciascun tipo di tubo. Il 74141 A possiede un dispositivo di cancellazione automatica che manca nel 7441 A. Uno zener integrato garantisce la protezione dei transistori di uscita;

— il 7442 è molto simile al 74141 A ed è un decodificatore TTL. Oltre alla decodifica, un sistema di cancellazione automatica, equivalente al precedente, blocca le uscite quando il codice applicato ai 4 ingressi non è un codice BCD (per esempio 1001). In funzionamento normale, è sufficiente applicare agli ingressi il codice di una cifra perché l'uscita corrispondente passi a "0", mentre tutte le altre uscite restano al livello "1": questo trasferimento avrà luogo immediatamente, dipendendo esclusivamente dal tempo di propagazione;

— il 7445A o 74145 è analogo al precedente, con la differenza che le uscite sono a collettore aperto. I transistori di uscita hanno tensioni di perforazione di 30 V per il 7445 e di 15 V per il 74145. Ogni transistore può assorbire una corrente di 80 mA.

In Figura 13 è illustrato lo schema di un contatore con visualizzatore a gas, che impiega uno dei suddetti decodificatori. Il contatore decimale è il ben noto 7490, diffuso ovunque, che ha deliziato i primi costruttori di dispositivi elettronici a circuiti integrati. Ricordiamo che esso è formato da due divisori indipendenti: un divisore per 2 con entrata al piedino 14 ed uscita dal piedino 12, nonché un divisore per 5 con entrata al piedino 2 ed uscita dal piedino 11. Queste differenti funzioni vengono realizzate mediante flip flop JK ed RS collegati internamente tra loro.

Come risulta dallo schema, gli ingressi 2 e 3 permettono di azzerare i flip flop e, tramite gli ingressi 6 e 7, viene effettuato il reset a 9 in codice BCD. Collegando, come abbiamo fatto noi, il piedino 1 al piedino 12 viene utilizzato il contatore per 10 codificato BCD (asincrono); gli impulsi di conteggio sono applicati al piedino 14 e le uscite A, B, C, D danno il valore BCD del numero di impulsi contati.

Con la descrizione di questo semplice montaggio abbiamo concluso la trattazione dei tubi a gas. Anche se non sono più molto usati, ci è sembrato interessante far conoscere, soprattutto ai nostri giovani lettori, questa tecnica di visualizzazione che, solamente dieci anni fa, equipaggiava quasi tutti i contatori, gli orologi e gli altri apparecchi di misura. A contribuire al loro declino non è stato tanto il loro aspetto antiquato (tornano infatti ora di moda persino le vecchie valvole) quanto il loro modo di funzionamento e di visualizzazione. Un'alta tensione continua di 200 V spesso non è ammessa negli attuali montaggi e la visualizzazione sovrapposta delle cifre non riesce a competere con i visualizzatori piani a LED che ben conosciamo e che esamineremo in seguito.

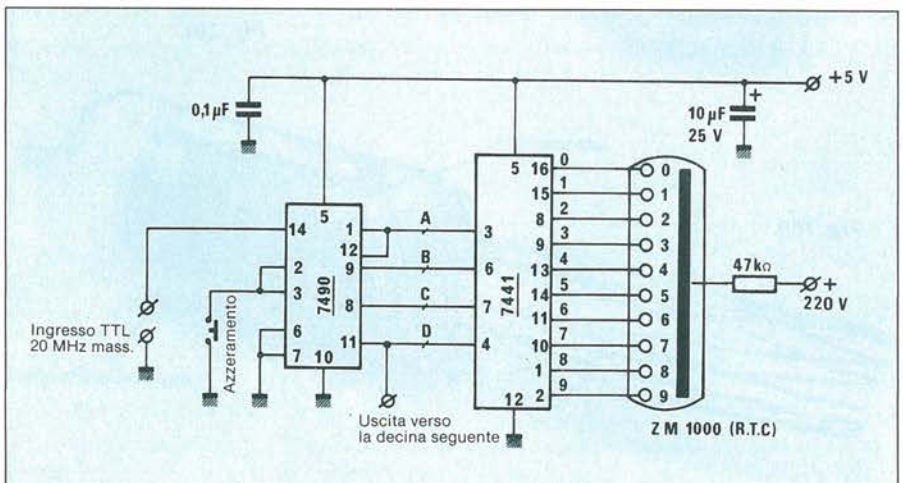



*Figura 13. Schema elettrico del contatore.*

continua nel prossimo numero

# Dimmi Come Saldi...

La saldatura a stagno: così umile, quasi invisibile, e così spesso relegata al ruolo di Cenerentola dei montaggi elettronici. Eppure, se non si lavora più che bene con stagno e saldatore, ci si possono attirare i problemi più strani, i guasti più capricciosi, e apparentemente insolubili: scricchiolii, malfunzionamenti e cilecche improvvise, qualche volta fumate e scintilloni. E voi, come ve la cavate? Cimentatevi con le solite dieci domande trappolone e lo saprete...

**1. Il filo metallico che si utilizza per le saldature è composto da:**
*A. Una lega di stagno e tungsteno*
*B. Una lega di stagno e piombo*
*C. Stagno purificato chimicamente.*

**2. La sostanza disossidante che si trova all'interno del filo è composta da:**
*A. Colofonia e sostanze affini*
*B. Resina distillata di pino marittimo*
*C. Una miscela di gomma naturale e cera d'api.*

**3. Per ottenere le migliori saldature senza danno per i componenti e per il circuito stampato:**
*A. Si deve utilizzare molto stagno e farlo sciogliere completamente riscaldandolo per un certo tempo col saldatore*
*B. Si deve utilizzare poco stagno, ma indugiare parecchio col saldatore per distribuirlo accuratamente sulla giunzione*
*C. Si deve utilizzare il minimo di stagno e soffermarsi col saldatore per il tempo appena sufficiente a garantire una saldatura corretta.*

**4. Una saldatura ben fatta:**
*A. È lucida e un po' più grossa dello stretto necessario*
*B. Deve assomigliare il più possibile a una piccola sfera*
*C. È lucida, piccola e avvolge uniformemente le parti saldate.*

**5. La sostanza bianca e cristallina che costituisce i blocchetti che servono per pulire la punta del saldatore sono costituiti da:**
*A. Cloruro di piombo; non sono affatto dannosi per l'integrità della punta stessa*
*B. Cloruro d'ammonio; abbreviano notevolmente la vita della punta*
*C. Solfato di alluminio e potassio (allume); possono essere utilizzati solo per saldatori di grandissima potenza.*

**6. La potenza ideale di un saldatore per impieghi generali in elettronica è di:**
*A. 100 W*
*B. 10 W*
*C. 40 W.*

**7. Una "soldering station" è:**
*A. Un saldatore munito di controllo elettronico della temperatura, talora con visualizzatore digitale della medesima e altri accessori*
*B. Una saldatrice ad arco elettrico*
*C. Un laboratorio attrezzato per saldature di precisione su scala industriale.*

**8. Quando si effettuano delle saldature su un circuito stampato, la posizione ottimale che dovrebbe assumere la punta del saldatore è:**
*A. A perpendicolo sulla scheda*
*B. Inclinata di circa 45 gradi rispetto al piano della scheda*
*C. Il più possibile vicino alla superficie della scheda.*

**9. Se un resistore viene surriscaldato durante la saldatura:**
*A. Può bruciarsi e andare in corto circuito*
*B. Resta inalterato*
*C. Il suo valore, specie se basso, può modificarsi sensibilmente.*

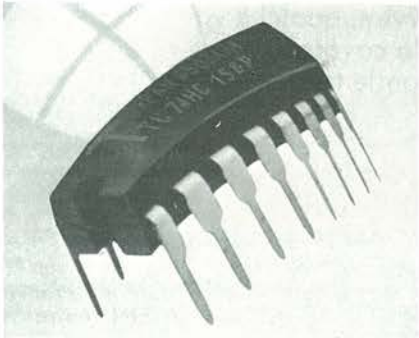
**10. Le saldature sulla carcassa metallica di un comune condensatore variabile a dielettrico aria:**
*A. Possono essere effettuate solo con un saldatore di grande potenza*
*B. Non sono possibili, perché di solito è costituita da alluminio, che è un metallo insaldabile*
*C. Possono essere effettuate tranquillamente con qualsiasi saldatore.*

**Le risposte esatte: a pag. 98.**

# Caccia Al Componente

Un miniesercito di Rivenditori sicuri, tanti amici pronti a fornirti anche i componenti che fino a ieri credevi "impossibili" per trasformare subito in realtà tutti i tuoi sogni elettronici!

Condensatori variabili, fusibili impossibili, integrati irreperibili. Transistori improbabili, quarzi introvabili, bobine imprendibili.
Se la realizzazione dei tuoi sogni elettronici è funestata dai componenti che non si trovano, se ai tuoi entusiasmi al silicio si contrappone il melenso diniego di una commessa svogliata, non disperarti. Da oggi, a cercare per te tutti quei componenti elettronici che fino a oggi sembravano essersi volatilizzati nel nulla come per un perfido sortilegio pensa Progetto, segnalandoti i recapiti di tutti



quei Rivenditori di materiali elettronici che ci hanno assicurato la totale disponibilità di quel che è necessario per mettere a punto senza problemi tutti i circuiti che di volta in volta proponiamo. Di tutti, troverai l'indirizzo: siamo certi che, con una o al massimo due puntate presso i nostri negozi-leader avrai tra le mani tutto l'occorrente per realizzare al volo le tue meraviglie tecnologiche. E le odissee a caccia di chips misteriosi e di eclittiche parti "strane" potrai finalmente relegarle per sempre tra i brutti ricordi.

## RIVENDITORI DI FIDUCIA: ECCO L'ELENCO PER L'ITALIA DEL NORD

### LOMBARDIA

**20081 - ABBIATEGRASSO**
ELETTRART
Corso S. Pietro, 44

**• 20041 - AGRATE**
SO.CO
Via G. Matteotti, 99

**24100 - BERGAMO**
SANDIT
Via S.F. D'Assisi, 5

**25100 - BRESCIA**
ELETTRONICA COMPONENTI
di PREVACINI & C.
Viale Piave, 215

**• 25100 - BRESCIA**
ELETTROGAMMA
di CARLO COVATTI
Via Bezzecca, 8 B

**25100 - BRESCIA**
VIDEO HOBBY ELETTRONICA
Via F.lli Ugoni, 12 A

**• 21052 - BUSTO ARSIZIO**
MISEL
COMPONENTI ELETTRONICI
Via I. Nievo, 10

**21052 - BUSTO ARSIZIO**
MARIEL
Via Luigi Maino, 7

**• 20062 - CASSANO D'ADDA**
NUOVA ELETTRONICA
di C. COLOMBO & N. CIAN
Via V. Gioberti, 5/A

**21053 - CASTELLANZA**
CRESPI & C.
V.le Lombardia, 59

**22059 - CERNUSCO LOMBARDONE**
S.A.T. ELETTRONICA
Via Monza, 59

**20063 - CERNUSCO S/N**
COMITEL
Via Mazzini, 22

**• 20031 - CESANO MADERNO**
ELECTRONIC CENTER
di F. GRANATA & C.
Via Ferrini, 6

**20092 - CINISELLO BALSAMO**
REFIL
COMPONENTI ELETTRONICI
Viale Matteotti, 66

**20092 - CINISELLO BALSAMO**
C.K.E.
di WALTER MENAGGIA & C.
Via Ferri, 1

**21033 - CITTIGLIO**
PANIZZA I.
Via Valcuvia, 27/29

**• 22100 - COMO**
GRAY ELECTRONICS
di BRENNA E.
Via N. Bixio, 32

**22100 - COMO**
2 M ELETTRONICA
Via Sacco, 3

**• 20011 - CORBETTA**
ELETTRONICA PIÙ
di PLACENTI DANIELE
Viale della Repubblica, 1

**26100 - CREMONA**
TELE COMPONENTI
di GRILLI & SOANA
Via G. Pedone, 3

**21013 - GALLARATE**
Distributore G. Giusti
Via Torino, 8

**25063 - GARDONE V.T.**
G.EMME.O.
Via Matteotti, 400

**• 20051 - LIMBIATE**
C.S.E. Ing. LO FURNO
Via Tolstoj, 14

**21016 - LUINO**
ELECTRONIC CENTER
di CARIA C.
Via Confalonieri, 9

**46100 - MANTOVA**
C.E.M.
di GUASTALLA A. & C.
Viale Risorgimento, 41 G

**20066 - MELZO**
DECIBEL
Via De Micheli, 121

**20100 - MILANO**
REFIL
Componenti elettronici
Via E. Petrella, 6

**20100 - MILANO**
REFIL
Componenti elettronici
Via G. Cantoni, 7

**20146 - MILANO**
CEA ELETTRONICA
Largo Scalabrini, 6

**• 20131 - MILANO**
CENTRO SERVIZIO ELETTRONICA
Via Porpora, 187

**• 20135 - MILANO**
MELCHIONI ELETTRONICA
Via Friuli, 16/18

**• 20155 MILANO**
NUOVA NEWEL
Via Mac Mahon, 75

**• 20052 - MONZA**
ELETTRONICA MONZESE
Via Azzone Visconti, 37

**• 27100 - PAVIA**
REO ELETTRONICA
Via Briosco, 7
Quartiere Scala

**20017 - RHO**
C.C.TV.
Via Aloisetti, 18 (ang. V.S. Carlo)

**20028 - S. VITTORE OLONA**
CO.EL.BA di BANFI MORENO
Via Matteotti, 18

**• 21047 - SARONNO**
TRAMEZZANI
Via Varese

**• 21047 - SARONNO**
FUSI MARIA
Via Portici, 10

**20099 - SESTO S. GIOVANNI**
ELETTRONICA SESTESE
Via Boccaccio, 180

**23100 - SONDRIO**
COMMERCIALE ELETTRONICA
di COLOMBO & MASSARETTI
Lungo Mallero Diaz, 29

**21049 - TRADATE**
C.P.M. di BUZZI C.
Via Manzoni, 8

**21100 - VARESE**
SEAN
di BALDINI ANGELO & C.
Via Frattini, 2

**21100 - VARESE**
ELETTRONICA RICCI
di MONTI ALBERTO
E GIORDANO & C.
Via Parenzo, 2

**24060 - VILLONGO**
ELETTRONICA INDUSTRIALE
P.I. BELOTTI BRUNO
Via Silvio Pellico

## PIEMONTE

**11100 - AOSTA**
LANZINI RENATO
Via Avondo, 18

**● 11100 - AOSTA**
NEGRINELLI ERMANNO
Via Adamello, 12

**15100 - ALESSANDRIA**
EL.CA.MA. di MACCAGNO & C.
Via Milano, 99

**14100 - ASTI**
M.EL.CO.
di BOSTICCIO G. & C.
Corso Matteotti, 148

**13011 - BORGOSESIA**
MARGHERITA GIUSEPPE
Piazza Parrocchiale, 3

**● 12042 - BRA**
2 G ELETTRONICA
di GOTTA & C.
Via Mercantini, 30

**10034 - CHIVASSO**
F.A.R.R.E.T.
di GUGLIELMO & OLIVO
Viale Matteotti, 4

**10073 - CIRIÈ**
ELETTRONICA R.R.
Componenti elettronici
Via Vitt. Emanuele, 2 bis

**10096 - COLLEGNO**
MANCO CONCETTA
Via Cefalonia, 9

**28037 - DOMODOSSOLA**
POSSESSI E IALEGGIO
Via Galletti, 35

**12045 - FOSSANO**
ASCHIERI GIANFRANCO
Corso Emanuele Filiberto, 6

**28066 - GALLIATE**
RIZZIERI GUGLIELMO & C.
Corso Trieste, 54

**● 28100 - NOVARA**
R.A.N. TELECOMUNICAZIONI
di GRASSI MARIAPIERA & C.
Via Perazzi, 23/b

**15067 - NOVI LIGURE**
EL.CA.MA. di MACCAGNO & C.
Via dei Mille, 29/31

**15067 - OVADA**
ELETTRODOMESTICI RADIO TV
CREMONTE PAOLO
Piazza Mazzini, 28

**10151 - TORINO**
DURANDO ELETTRONICA
di DURANDO SALVATORE & C.
Via Terni, 64/A

**● 10125 - TORINO**
HOBBY ELETTRONICA
di BATTISTELLA & C.
Via Saluzzo, 11 bis/B

**10128 - TORINO**
TELSTAR ELECTRONIC
di ARGIERI MARIA TERESA
Via Gioberti, 37 B

**● 10123 - TORINO**
SITELCOM
di W. SPAGNA
Radiotelecomunicazioni
Via dei Mille, 32 A

**10147 - TORINO**
SOC.FE.ME.T.
di FEDELE FELICE & C.
Corso Grosseto, 153/B

**● 10122 - TORINO**
PINTO F.LLI
Corso Principe Eugenio, 15 bis

**13100 - VERCELLI**
RACCA GIANNI
di RACCA GIOVANNI & C.
Corso Adda, 7

## LIGURIA

**● 18034 - CERIANA**
CRESPI ELETTRONICA
Corso Italia, 167

**16043 - CHIAVARI**
M.I.R. di MORACCHIOLI & C.
Vico Saline, 6 A

**16124 - GENOVA**
CASTELLINI ALFREDO
P.tta Jacopo da Varagine, 7-8-9-r

**16149 - GENOVA SAMPIERDARENA**
ORGANIZZAZIONE V.A.R.T.
di VRANICICH G. & C.
Via A. Cantore, 193-205 R

**16153 - GENOVA SESTRI PONENTE**
CENTRO ELETTRONICA
Via Chiaravagna, 10/R

**18100 - IMPERIA**
A.R.I.
di ACQUARONE & BRUNENGO
Via Delbecchi, 32/36

**19100 - LA SPEZIA**
RADIOPARTI
di GIORGI PRIMO
Via XXIV Maggio, 330

**17025 - LOANO**
DISTRIBUZIONE MELCHIONI ELETTRONICA
di PULEO SANTO
Via Boragine, 50

**18038 - SANREMO**
VITTORIO PERSICI
Componenti elettronici
Via Martiri della L., 87

**18038 - SANREMO**
A.R.I.
di ACQUARONE & BRUNENGO
Via P. Agosti, 54-56

**17100 - SAVONA**
BORZONE LUIGI & SANDRO
Via Scarpa, 13 R

**● 17100 - SAVONA**
SAROLDI di MARIO GALLI
Via Milano, 54 rosso

## VENETO

**36071 - ARZIGNANO**
NICOLETTI ELETTRONICA
Via G. Zanella, 14

**● 36061 - BASSANO DEL GRAPPA**
TIMAR ELETTRONICA
di TIBALDI SERGIO & C.
Viale Diaz, 21

**● 31015 - CONEGLIANO**
ELCO ELETTRONICA
Via Manin, 26 B

**30172 - MESTRE-VENEZIA**
R.T. SISTEM
Via Fradeletto, 81

**● 30172 - MESTRE**
LORENZON ELETTRONICA
Via Querini, 12/A

**● 30035 - MIRANO**
SAVING ELETTRONICA
di MIATTO FLORIDO
Via Gramsci, 40

**31044 - MONTEBELLUNA**
B.A. Componenti elettronici
di DE ZEN LUCIANO
Via Montegrappa, 71

**36075 - MONTECCHIO MAGGIORE**
BAKER ELETTRONICA
Via G. Meneguzzo, 11

**31046 - ODERZO**
CODEN ALESSANDRO
Via Garibaldi, 47

**● 30030 - ORIAGO DI MIRA**
LORENZON ELECTRONICA
Via Venezia, 115

**35100 - PADOVA**
RADIO FORNITURE VENETE
di M. FORALOSSO & C.
Via L. Anelli, 21

**35100 - PADOVA**
LAZZAROTTO PAOLO
Via Milazzo, 26/A

**● 35100 - PADOVA**
ELETTRONICA RTE
di TASSINARI ELIO
Via A. da Murano, 70

**45100 - ROVIGO**
RADIOFORNITURE RODIGINE
Viale Tre Martiri, 69/b

**37047 - SAN BONIFACIO**
ELETTRONICA 2001
di PALESA ANGELO & C.
Corso Venezia, 85

**30019 - SOTTOMARINA**
B & B ELETTRONICA
di BALDINI ROBERTO
Viale Tirreno, 44

**36067 - TERMINE DI CASSOLA**
A.R.E. di CORTOLEZZIS P. MARIA
Via dei Mille, 17

**● 31100 - TREVISO**
RT SISTEM TREVISO
Via Carlo Alberto, 89

**31100 - TREVISO**
ELETTRONICA TREVISO
Componenti elettronici
di MEROTTO GERMANO & DENNIS
Via Marconi, 31

**37123 - VERONA**
GUIDO BIANCHI & C.
Via A. Saffi, 1

**● 37100 - VERONA**
S.C.E. ELETTRONICA
Via Sgulmero, 22

**● 37135 - VERONA**
A.P.L.
Via Tombetta, 35 A

**36100 - VICENZA**
VIDEOCOMPONENTI
di MARIO PORTA
Via S. Lazzaro, 120

**36100 - VICENZA**
ELETTRONICA BISELLO
di BISELLO ROBERTO
Via Borgo Scroffa, 9

**36100 - VICENZA**
GMC
di CALDIRONI GUIDO & C.
Via Monte Zovetto, 65

## FRIULI

**● 34170 - GORIZIA**
MACUZZI BOGDAN
Corso Italia, 191

**34074 - MONFALCONE**
PK. - CENTRO ELETTRONICO
Via Roma, 8

**34074 - MONFALCONE**
ELECTRONICA BONAZZA
Via Barbarigo, 28

**● 33170 - PORDENONE**
HOBBY ELETTRONICA
di CORSALE ISABELLA
Via S. Caboto, 24

**● 33170 - PORDENONE**
ELECTRONIC & CENTER
Viale Libertà, 79

**33170 - PORDENONE**
EMPORIO ELETTRONICO
di CORSALE LORENZO
Via S. Caterina, 19

**34127 - TRIESTE**
ELECTRONICA BONAZZA
di BONAZZA E.
Via Fabio Severo, 138

**● 34133 - TRIESTE**
RADIO KALIKA
R.K. ELETTRONICA di D. FELICIAN
Via F. Severo, 19-21

**34100 - TRIESTE**
FORNIRAD ELETTRONICA
Via Conti, 9

**● 33100 - UDINE**
ELECTRONIC SERVICE
Componenti elettronici
di JOAN EDDO & C.
Viale Duodo, 80

**33100 - UDINE**
R.T. SISTEM
Viale L. da Vinci, 99

## TRENTINO ALTO ADIGE

**39100 - BOLZANO**
ELECTRONIC SERVICE
Via Napoli, 2

**● 39100 - BOLZANO**
ELETTRONICA MICHELE RIVELLI
Via Roggia, 9/B

**● 39100 - BOLZANO**
TECHNOLASA ELETTRONICA
Viale Druso, 181

**38051 - BORGO VALSUGANA**
DPD. ELETTRO & C.
di DIETRE BRUNO
Via Puisle

**39012 - MERANO**
ELECTRONIC SERVICE
di MATTINA CALOGERO & C.
Via Dante, 25

**38068 - ROVERETO**
DELAITI GRAZIELLA & BRUNO
Via Piomarta, 8

**38068 - ROVERETO**
CEA ELETTRONICA
Via Pasubio, 68 A

**38100 - TRENTO**
FOX ELETTRONICA
di FOX ENZO
Via Maccani, 36/5

**● 38100 - TRENTO**
CONCI S.
Via S. Pio X, 97

**38100 - TRENTO**
RADIO EL DOM
di ZADRA ELDA
Via Suffragio, 10

## ATTENZIONE AL PALLINO AZZURRO

Molti dei nostri rivenditori di fiducia ti faranno avere anche per corrispondenza tutti i componenti che vuoi. Sono quelli contrassegnati dal pallino azzurro.
Puoi rivolgerti a loro anche per chiedere preventivi, così accerti la disponibilità del materiale che ti interessa, prima di passare l'ordinazione definitiva.

## Compro

**CERCO** radio amatoriale qualsiasi marca purchè affare. Tratto personalmente in zona Friuli Venezia Giulia per ricetrasmissioni in CW-AM-FM-SSB.
Luigi Cicuttin - Via Trieste 83 - 33053 Latisana (UD)

**CERCO** Geloso, apparecchi e parti staccate, cerco AR18 e apparecchi S.R.E., o simili anni 60, cerco fascicoli dal 52 al 78 corso radio Carriere anno 64.
Franco Magnani - Viale Gramsci 128 - 41049 Sassuolo (MO)

**ACQUISTO** Surplus Apparated, cerco RX TX ARC 27 1200 Mc, accetto offerte di qualsiasi apparato, cerco TX RX da 400 Mc in su. Cerco RX ANAPN4. Rispondo a tutti.
IT9UHW, Michele Spadaro - Via Duca D'Aosta 3 - 97013 Comiso (RG)

**CERCO** manuale tecnico della telescrivente KLEINSCHMIOT TT-100B-FG. Cerco manuale tecnico ME-61 GRC misuratore di campo.
Mario De Rossi - fraz. Sant'Andrea 20-35 - 39042 Bressanone (BZ)
Telefonare ore serali
Tel. 0472/31620

**ACQUISTO** in contanti Scanner e RX portatili, Scanner di qualsiasi modello e RX tipo SATELLIT, MARC o similari, purchè siano in perfette condizioni.
Maurizio Sestini - Via 10 Dicembre 1 - 52100 Arezzo
Telefonare ore pasti
Tel. 0575/912072

**CERCO** RTX omologato anche SSB purchè perfettamente funzionante. Vendo o permuto RTX MIDLAND 4001 120 CH. AM FM con materiale CB il baracc. è da riparare.
Giancarlo - Trapani
Telefonare dalle ore 13.30 alle ore 14.30
Tel. 0923/881113

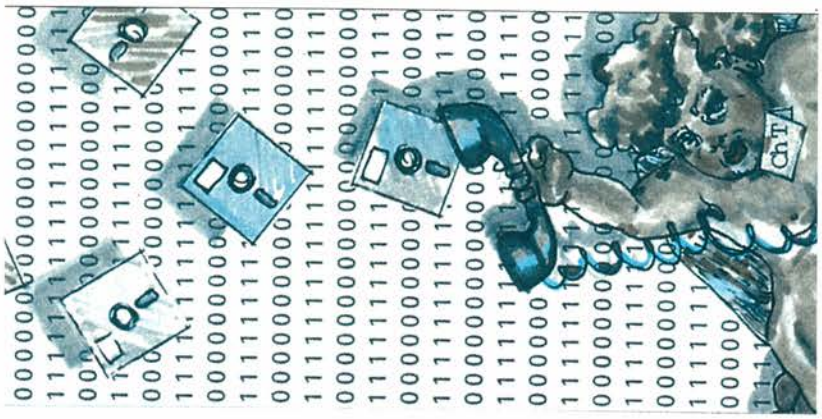
**CERCO** Tokay 5024 o Zodiac 5024 solo se in buone condizioni non manomesso.
Sergio Telefono - Via C. Giustini 12 - 00151 Roma
Telefonare ore pasti
Tel. 06/5344051

**CERCO** RTX valvolare CB tipo la Fayette Comstat o TENKO 46C solo se in buono stato.
Sergio Telefono - Via C. Giustini 12 - 00151 Roma
Telefonare ore pasti
Tel. 06/5344051

**CERCO** quarzi per apparato Kenwood TR 2200 G (144 MHz in FM).
IK7HWX, Pietro d'Ippolito - Via Castromesiano 29 - 72011 Casale (BR)
Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 14.30
Tel. 0831/412678

**CERCO** gruppo AF Ducati 3112.1 oppure 3112.2 op. 3112.3 non manomesso.
Rodolfo Gizzi - Largo R. Pettazzoni 42 - 00177 Roma
Telefonare dalle ore 14.30 alle ore 16.30
Tel. 06/273222

**CERCO** apparati RTX portatili formato valigetta e apparati usati dal servizio segreto. Cerco macchina per scrivere tedesca Enigma.
Mario De Rossi - frazione Sant'Andrea 20-35 - 39049 Bressanone (BZ)
Telefonare ore serali
Tel. 0472/31620



**CERCO** tappi Bird 1000 C/500 D/250 H/2500 H, rotore zenitale KEMPRO KR500, Alimentatore KENWOOD mod. PS430 o PS50, Amplificatore 144 MHz transistor 3WIN-100WOUT.
Vittorio Ghidini - Via Schio 71 - 41100 Modena
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 21.00
Tel. 059/393964

**CERCO** Funk 745 - Torn E.B. RX onde lunghe a reazione.
Luciano Manzoni - Via D. Michel 36 - Lido Venezia
Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 17.00 e dalle ore 20.00 alle ore 23.00
Tel. 041/764153

FRG 7 **CERCO**, buono stato non manomesso. Offro max L. 350.000 se perfetto. Tratto preferibilmente zona Padova, ritiro di persona.
SWL 102/VE, Leo Gallo - Via Donatello 8 - 35027 Noventa Padovana (PD)
Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 14.30
Tel. 049/627193

**CERCO** schema del RTX CB omologato Elbex CB34 AF.
Giuseppe Volpe - Via Giovanni XXIII 9 - 10043 Orbassano (TO)

**CERCO** trasmettitore CB CTE International SSB 350 con filtro 27/286 omologato, buono stato, non manomesso con eventuale slitta veicolare.
Fabio Coccia - Via Ernesto Rossi 11 - 00155 Roma
Tel. 06/4561457

RX FRG-7 **CERCO**, buono stato. Offro max L. 350.000 se perfetto preferibilmente province PD-VE-TV-VI-RO. Pagamento contanti. Ritiro di persona.
Leonardo Gallo - Via Donatello 8 - 35027 Noventa Padovana (PD)
Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 14.30
Tel. 049/627193

**ACQUISTO** valvole a 4 o 5 piedini a croce, sigle: A/B/C/DG/E/RE-/REN/RENS/RES/WE o similari. Cuffia stereo KOSS mod. ESP 9 con eccitatore nuovissima vendo o baratto con grammofono a manovelle in mobiletto legno con eventuale conguaglio.
Costantino Coriolano - Via Spaventa 6 - 16151 Genova
Telefonare ore pasti
Tel. 010/412423

**CERCO** FV901DM ed FTV901R per FJ101ZD solo se perfettamente funzionante ed a prezzo ragionevole. Cerco RTX per i due metri con FM-SSB CW, vera occasione.
Aurelio Sciarretta - circonv. Merid. 35 - 47037 Rimini (FO)

Tastiera Icom ICRM-3 **CERCO**. Offro in cambio rotore stolle memomatic con 30 metri di cavo di comando e manuale di installazione.
IV3FPG, Fabrizio Fabbris - Via Meduna 39/7 - 33170 Pordenone
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.30
Tel. 0434/28951

**ACQUISTO** ricevitore FRG 7000 o R1000 se in ottime condizioni max pago L. 450.000. Vendo interfaccia 1 e microdrive per SPECTRUM + monitor giallo N.E.
Pietro Ugo Mangiatordi - Via G. Torti 113R - 16143 Genova
Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 12.00 e dalle ore 16.00 alle ore 19.00
Tel. 010/505283

**CERCO** RX Surplus tipo BC 312 BC 348 BC 453 CB 455, fare offerta.
Angelo Marzaroli - c/da San Cataldo - 84025 Eboli (SA)
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 20.00
Tel. 0828/39930

**CERCO** Tektronix tipo 465, 468, 475 o simili.
Ezio Balbo - Via Boccaccio 218 - 20099 Sesto S. Giovanni (MI)
Telefonare ore serali
Tel. 02/2487802

**CERCO** volume Radiotecnica per radioamatori (I2NE EX I1NE) vecchia edizione ARI del 1975 circa - Cerco radio rivista N° 10/1981.
Antonio F.Atzori - Via Vitt. Em. III, 44 - 08015 Macomer (NU)
Tel. 0785/70747

**CERCO** RX e TX a valvole - Dimensioni ridotte - Spesso alloggiati in valigetta - Usati un tempo da partigiani e agenti segreti - Pago moltissimo o cedo in cambio COLLINS 390-392 - KOELN-19MKIII-RT70. Inutile interpellarmi chi non ha ciò che cerco.
Giovanni Longhi - Via Gries 80 - 39043 Chiusa (BZ)
Tel. 0472/47627

**CERCO** circuiti stampati per modem RTTY HD4. Cerco telescrivente Olivetti serie 400 anche solo ricevente.
Alberto
Telefonare ore serali
Tel. 0444/571036

**ACQUISTO** alimentatore Icom IC-PS15 o IC-PC20 non funzionante. Cerco inoltre rotore CD-45 oppure HAM IV.
Renato Mattana - Via Pordoi 10 - 20010 Canegrate (MI)
Telefonare ore serali
Tel. 0331/401740

**CERCO** schema per linea Galaxy V MK3 anche fotocopia.
Alfredo Pavarino - frazione Mursecco 5 - 12075 Garessio (CN)
Telefonare dalle ore 12.15 alle ore 13.30
Tel. 0174/88089

**CERCO** annata 1964 Selezione Radio TV (di tecnica) o anche solo mese Aprile Maggio.
Carlo Briante - Portuense 711 - 00148 Roma
Telefonare ore serali
Tel. 06/5238654

**CERCO** telescrivente Olivetti elettronica TE400.
Alberto
Telefonare ore serali
Tel. 0444/571036

**ACQUISTO** Quad 33 e 303 o Maran TZ 1090 - 1120 solo se vera occasione. Prendo in considerazione anche apparecchi non funzionanti.
Domenico Salvatori - Piazza Mercato 4 - 09080 Mogorella (OR)
Telefonare dalle ore 17.00 alle ore 20.00
Tel. 0783/45459

**CERCO** per CB Pony numero due integrati LD1041 o LD3001.
Elio Paoli - Via Baita 3 - 38079 Tione (TN)
Tel. 0465/21167

**CERCO** INTF disco per Spectrum + event. disco da 3,5-5" 14. Vendo SX 64 + monitor Taxan 14 colori tutto perfetto. Regalo programmi + final cartridge + altre utility.
Pierfranco Costanzi - Via Marconi 19 - 21037 Lavena Ponte Tresa (VA)
Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 14.00
Tel. 0332/550962

**CERCO** vecchi baracchini CB funzionanti 6-12-23 CH quarzati ricezione trasmissione non sintetizzati possibilmente solo Liguria ed uso telecomando.
Filippo Longo - Via Gaeta 45/11 - 16134 Genova
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.00
Tel. 010/231563

**CERCO** valvole Surplus tipo 14R7-14F7-14A7, inoltre Control Box per RX VHF tipo ARC-73 e ogni altra parte inerente a detto apparato.
Renzo Tesser - Via Manzoni 42 - 81020 S. Nicola LS (CE)
Telefonare non oltre le ore 22.00
Tel. 0823/443313

**CERCO** Scanner SX200 o simili. Vendo lineare per CB Magnum 800. Cerco stampante per Commodor 64. Vendo Kenwood 430S + alimentatore.
Claudio Gallizioli - Via Gregorini 9 - 24065 Lovere (BG)
Telefonare ore pasti
Tel. 035/960438

Bitransistor Usa/Japan e portatili anni 40-50 a pile AM/SW, BC1206 ed RX a reazione OL Surplus **CERCO**. Invio elenco materiali Surplus e non. Gradito bollo.
Sergio Nuzzi - Via V. Ponchielli 25 - 97100 Ragusa
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 22.00
Tel. 0932/28567

**ACQUISTO** Radio Transistor anni 60-75 MW SW FM, anche se non funzionanti ma complete e non manomesse. Acquisto piccoli TV a transistor stessi anni.
IT9UHW, Michele Spadaro - Via Duca D'Aosta 3 - 97013 Comiso (RG)

FT225RD o TS700S **CERCASI** funzionanti e non. Pregasi massima serietà. Tratto solo con zone limitrofe a Roma e Latina.
Marco Bartoli - c.da Ponte di Mele 36 - 00049 Velletri (RM)
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 21.00
Tel. 06/9611056

**CERCO** RX TX portatili a valvole alimentazione a batteria. Regalo Surplus fuori uso.
Mario De Rossi - fraz. Sant'Andrea 20-35 - 39040 Bressanone (BZ)
Telefonare ore serali
Tel. 0472/31620

**CERCO** ricevitore onde lunghe o ricevitore Surplus che copra anche banda O.L., solo se occasione. Cerco anche lista stazioni L.F. e V.L.F.
Filippo Baragona - Via Visitazione 72 - 39100 Bolzano
Telefonare ore pasti
Tel. 0471/910068

**UN ALTRO VANTAGGIO PER GLI ABBONATI**

La rubrica "Mercatino" è gratuita per gli abbonati alle riviste JCE. I non abbonati che desiderano utilizzare questo servizio sono gentilmente pregati di allegare L. 10.000 ad ogni annuncio da pubblicare.

"Chi si abbona
a Progetto
per un anno
è contento"

## Vendo

**VENDO** schemari E.D. C.E.L.I. App. televisivi vol. 24-45 app.transistor vol. 8÷18 nuovi mai usati. Anche separati. Solo TV o radio.
13KQS, Silvio Coletta -Strada M. Marina 420 - 30019 Sottomarina (VE)
Tel. 041/491912

**VENDO** apparati omologati e non. Telefoni senza filo. Lineari DA BM-80 800 W-fissi 500 3000 W- Antenne - schede per 45 mt.- Segreterie telefoniche - Prezzi OK.
Achille Cezza - Via De Jaco 2 - 73024 Maglie (LE)
Telefonare sabato ore 9.00
Tel. 0836/25103 Q

**VENDO** parti di grossi calcolatori, stampanti, unità a nastro e disco. Cerco attrezzatura da orologiaio, materiali e apparecchi GELOSO e scuola R.E.
Franco Magnani - Viale Gramsci 128 - 41049 Sassuolo (MO)

**CAMBIO** con ricevitore VHF-UHF reflex 35 mm. RICOH TLS 401 con RIKENON 50 mmf = 1:1,7, duplicatore ADMIRAL 2X e 200 M 70-200 mm TAMRON. Si accettano altre offerte.
Giovanni Russo - Via Piano Regolat. - 83044 Bisaccia (AV)
Telefonare ore ufficio e dalle ore 12.00 alle ore 13.00
Tel. 0827/89202

**VENDO** galattico dispositivo che permette di accendere o spegnere allarmi, riscaldamenti ecc. da qualunque distanza perchè tramite telefono L. 200.000 tratt.
Alessandro Vietti - Via Tanzi 6 - 28050 Bèe (NO)
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 20.00
Tel. 0323/56113

**VENDO** sistema ricezione satelliti TV 10,95÷11,7 GHZ composto da parabola Ø180,2 convertitori, 1 ricevitore, accessori, nuovo con garanzie.
Mauro Pavani - Corso Francia 113 - 10097 Collegno (TO)
Telefonare ore serali
Tel. 011/7804025

Si progettano e si costruiscono circuiti stampati con metodo fotoincisione positiva e negativa. Prezzo da concordare.
Marco Ramberti - Viale della Vittoria 37 - 10052 Bardonecchia (TO)
Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 18.00
Tel. 0122/9848-99048

**Ripetitori** V.H.F. U.H.F.: vi aiuto per ogni vostro problema, in merito contattatemi avrò sempre un buon consiglio da offrirvi, non esitate.
Sergio Cairo - Via S. Cristina 13/B - 28013 Gattico (NO)
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 20.30
Tel. 0322/88458

**VENDO** cassettiera con circa 17.000 resistenze 1/2 1/4 W 500 condensatori + varie L. 450.000. 32000 Faston in Rocca da 6000 Pz presuperstereo N.E. L. 100.000.
Giovanni Parpaglioni - Via Valcarenghi 28 - 46012 Bozzolo (MN)
Telefonare lunedì dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 0376/91106

**VENDO** materiale elettronico e per computer in ottime condizioni, causa cessata attività.
Luciano Alessio - Via P. Nenni s.n. - 58015 Orbetello (GR)
Tel. 0564/863840 (segreteria telefonica)

**VENDO** uno stock di vetronite di ottima qualità singola e doppia faccia in vari formati e 2 apparecchi elettronici moderni per spionaggio. Cerco vecchie riviste.
Enrico Giangeri - Viale Giotto 31 - 52100 Arezzo
Telefonare ore pasti
Tel. 0575/353235

**VENDO** raccomando Sanwa STAC-6 mai usato con 4 servocomandi e caricabatterie. Valore 450.000 vendo a 270.000 causa realizzo. Garantisco che è nuovo.
Marcello Minetti - Via Bersaglieri del Po 10 - 44100 Ferrara
Tel. 0532/48064

**VENDO** trasmettitore FM marca Akron tipo Protosint 60W frequenza commutabile contraves + ricevitore Akron RXM2 ottimi e poco usati vendesi occasione L. 950.000.
Andrea - Castiglione dei Pepoli (BO)
Telefonare solo week end
Tel. 0534/91632

**VENDO** per rinnovo stazione antenna HF CL 33 MOSLEY, rotoli bande per perforatori TELEX vero affare.
Valentino Vallè - Via Libertà 238 - 27027 Gropello Cairoli (PV)
Telefonare ore pasti
Tel. 0382/815739

**VENDO** schemari ED. C.E.L.I. app. televisivi vol 24÷45. App. transistor vol 8÷18 nuovi mai usati, vendo anche separati radio op TV.
13KQS, Silvio Colella - Strada M. Marina 420 - 30019 Sottomarina (VE)
Tel. 041/491912

**VENDO** oscilloscopio Unaohm doppia traccia 20 MHz. L. 600.000. Generatore di segnali N.E. O.5-50 MHz L. 200.000. Frequenzimetro ZETAGI 50 MHz L. 80.000. Alimentatore 12V 25A.
Nicola Milillo - Via M. Crist. Di Savoia 16 - 70126 Bari
Telefonare dopo le ore 15.00
Tel. 080/366100

**Surplus** radio repair's montiamo RX RTX Surplus su automezzi quali JEEP ecc. Più riparazione e restauri di tali apparati.
Paolo-Leonardo Finelli-Alonzo - Via Molino 4 - 40053 Bazzano (BO)
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 23.00
Tel. 051/831883

**VENDO** trasmettitore televisivo 2W 3°B con regolazione di frequenza di video e audio con input 1V PSP ed indicatori, alim. 220V a L. 280.000 in contr. pt.
Maurizio Lanera - Via Pirandello 23 - 33170 Pordenone
Telefonare ore serali
Tel. 0434/960104

**VENDO** rotore CD44 ant. Mosley verticale 10-40 mt. e MOSLEY 3 elementi direttiva 10-15-20 mt. monitor professionale B/N 12' il tutto a prezzo interessante.
Mauro Pavani - Corso Francia 113 - 10097 Collegno (TO)
Telefonare ore pasti
Tel. 011/7804025

**VENDO** radio portatile Emerson a 4 valvole, funzionante; THE RADIO AMATEURS HANDBOOK; 120 riviste varie di elettronica; 2 multimetri digitali da riparare.
Giuseppe Papa - Via Michetti 9/11 - 16148 Genova
Telefonare ore pasti
Tel. 010/3992995

**VENDO** SX64 - monitore colore Taxan, TV - monitor SONY colore grip dip + impedenz LEADER - OSKER SWR 200 carico fitt; wattmetro fino a 432 leader scambio progr 128
Pierfranco Costanzi - Via Marconi 19 - 21037 Lavena P. Tresa (VA)
Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 14.00
Tel. 0332/550962

**Permuto** FT 201 Spectrum ZX nuovo. Vendo HAM multimode 11-45 L. 300.000. 144-146 a VFO autoc. L. 200.000. Alan 34. FT201 L. 900.000 + spese spedizioni contrassegno.
Walter Scaramucci - Via Montecassino 25 - 06012 Città di Castello (PG)

**VENDO** Tester LX694 con mobile da tarare L. 120.000. Magnetoterap. LX711 L. 60.000. Contagiri digitale per auto L. 60.000.
Giuseppe Quirinali - Via F. Sforza 12 - 26100 Cremona
Telefonare dalle ore 12.15 alle ore 13.15
Tel. 0372/431715

**VENDO** RX Sony ICF7600D nuovo 150KC/30MC L. 350.000. Cerco AF+FVO per RX390/URRA. Permuto oscillosc. portat. TEKTRONIX 335/A con tastiera Yamaha nuova.
Stelvio Zoffoli - Via Pordenone 19 - 20123 Milano
Telefonare ore serali
Tel. 02/2157679

**VENDO** Rot per satelliti ant. TONNA 17 e 2x9 21 per 432 acc144 SCARK MT800 ALAN550 e poi diverso materiale, prezzi modici.
Franco Agù - Via Racconeria 3/A - 12036 Revello (CN)
Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 14.00
Tel. 0175/703179

**VENDO** forno micro-onde 500-1500 W 220 V monofase marca ELLIOT mod. PHU15 - Freq. 2450 MHz - Raffredd. acqua, perfetto, professionale, prezzo simbolico.
Paolo Piotti - Via Piave 138 - 21022 Azzate (VA)
Telefonare ore ufficio
Tel. 0332/238081

**Analizzatore** di spettro HP8151B & 851A nuovo, completo L. 6.000.000. Generatore BOONTOM TS419 L. 600.000. BC221 con alimentatore 220 V. L. 50.000.
G. Franchino - Via Gramegna 24 - 28071 Borgolavezzaro (NO)
Telefonare dopo le ore 20.00
Tel. 0321/85498

**VENDO** copie Service Manual di diversi apparati radio CB e OM.
Ignazio Barba - Largo Marconi 2 - 28010 Miasino (NO)
Telefonare ore pasti
Tel. 0322/980056

**VENDO**, per appassionati di fotografia, analizzatore per stampa a colori Philips PCA060 perfetto L. 250.000 regalo chimici e carta colore. Componon 80MM L. 100.000.
Mario Bartuccio - Via Mercato S. Ant. 1 - 94100 Enna
Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 13.00 e dalle ore 16.00 alle ore 20.00
Tel. 0935/21759

**VENDO** a sole 500.000 lire SS6000DX nuovo telefono senza fili a lungo raggio 10-15 km. causa passaggio sistema sup. 1 centralina 1 unità port. 2 batterie Nichel-Cadmio.
Claudio Poliziani - Via G. Cesare 11 - 55049 Viareggio (LU)
Telefonare ore pasti
Tel. 0584/54019-392421

**VENDO** raccolta di circa 10.000 valvole varie di cui circa 400 tedesche anche imballate, solamente in blocco.
Claudio Masè - Viale XX Settembre 57/E - 34100 Trieste
Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 12.00 e dalle ore 17.00 alle ore 19.00
Tel. 040/578080

**VENDO** TX Lace 50W 4 dipoli 9B cavi lettore autoreverse 10 cassette Lenco 2 piatti L75/S mixer 6 canali MIKE SENHEISER 4 deck technics 50 cp il tutto a L. 3.500.000.
Michele Laddomada - Via XIV Novembre 90 - 74012 Crispiano (TA)
Telefonare dopo le ore 18
Tel. 099/616273

**VENDO** ricevitore Scanner Handic 0050/66-88/108-136/136-174/350-480 MHz. Istruzioni in francese. Lit. 500.000.
HB9DHG, Fulvio Galli - Via Carona 1 - 6815 Melide (TI) Svizzera
Telefonare dalle ore 8.00 alle ore 12.00 e dalle ore 14.00 alle ore 17.00
Tel. 0041/91502711

**VENDO** verticale Eco 10-15-20 mt. L. 130.000. Cambio diaproiettore AUTOFOCUS con ricevitore tipo R. 1000 o MARC. L'antenna è provvista di radiali caricati.
Giuseppe Rossi - Via T. Campanella 16 - 88074 Crotone (CZ)
Telefonare dalle ore 11.30 alle ore 13.00
Tel. 0962/61240

MERCATINO

☐ **Compro** ☐ **Vendo**

_____

_____

_____

Cognome _____ Nome _____

Via _____ N. _____ C.A.P. _____

Città _____ Prov. _____ Tel. _____

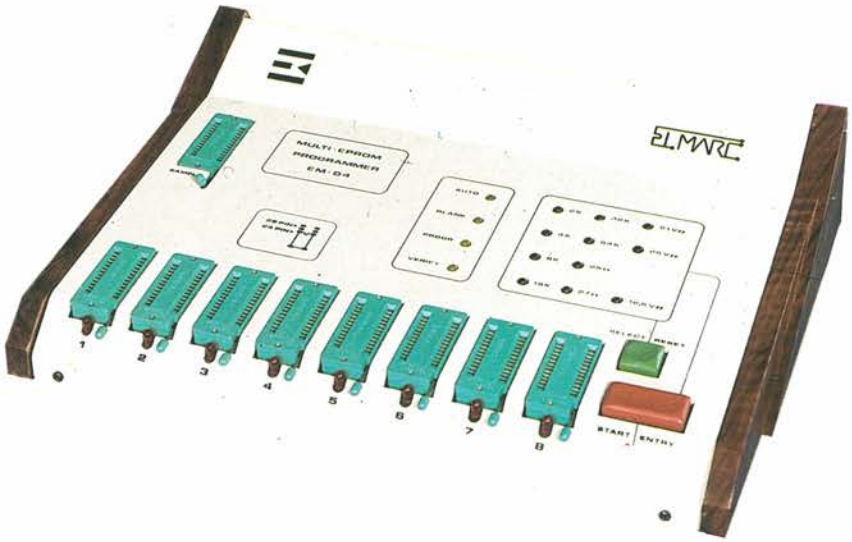
**Inviare questo tagliando a: Progetto - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B.**

**Risposte al Test: Dimmi Come Saldi...**

1:B; 2:A; 3:C; 4:C; 5:B; 6:C; 7:A; 8:A; 9:C; 10:B. Il numero delle vostre risposte esatte esprime, in termini di voti scolastici, una valutazione sulla vostra abilità in fatto di saldature a stagno.

# I programmatori dell'era 512K

## IL MIGLIOR RAPPORTO COSTO/PRESTAZIONI




## EM04

### Gang Universal Programmer

- Programma fino a 8 per volta Eprom da 16K a 512Kbits in tecnologia MOS e CMOS
- Previene accidentali danni provocati da inserzioni errate di memorie togliendo automaticamente l'alimentazione
- Programma con tecniche convenzionali e con algoritmi veloci
- Semplice e potente: due soli tasti per la selezione delle memorie e delle funzioni

## EM11

### Universal Programmer

- Programma tutte le Eprom a singola alimentazione da 16K a 512Kbits in tecnologia MOS e CMOS
- Buffer Ram Cmos di 512Kbits
- RS232 con vari formati e Baud Rates
- 12 tasti funzionali e 16 esadecimali
- Indirizzi e Dati presentati su LCD a 2 righe 16 colonne
- Dispone di molteplici tecniche di programmazione veloce

**ELMARC** s.r.l.

CAS. POST. 144
60125 ANCONA
Via Tiziano, 71 bis
Tel. 071/81318
Telex: 561153 ANCAPI I

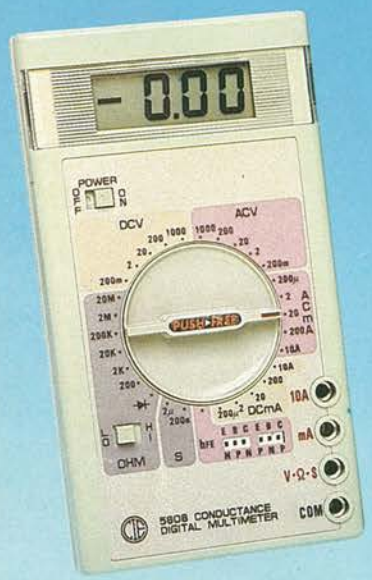
# MULTIMETRI DIGITALI TASCABILI A CRISTALLI LIQUIDI

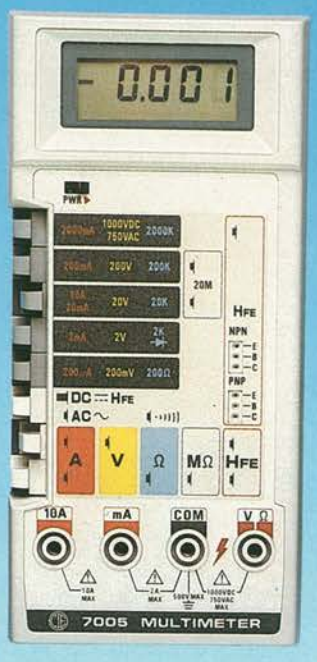
**Mod. 5608**
Super slim
**3½ digit**
8 funzioni
28 portate selezionate con commutatore.
Dimensioni: 150 x 82 x 26

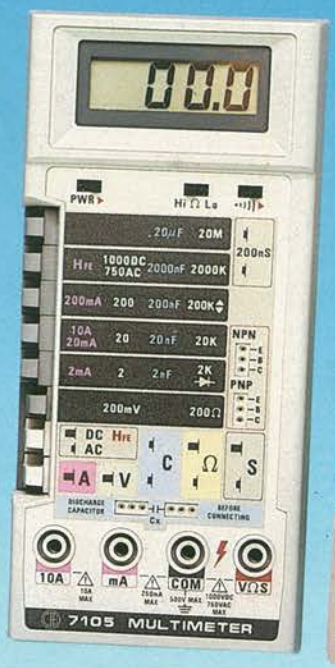
**Mod. 7005**
**4½ digit**
**BUZZER**
**0,05% VDC**
28 portate selezionate con 8 tasti.
Dimensioni: 180 x 85 x 40

**Mod. 7105**
**3½ digit**
**CAPACIMENTRO**
**CONDUTTANZE + BUZZER**
34 portate selezionate con 8 tasti
Dimensioni: 180 x 85 x 38

**Mod. 7608A**
**3½ digit**
7 funzioni
26 portate selezionate con 8 tasti.
Dimensioni: 191 x 87 x 46



## SPECIFICHE ELETTRICHE

| PORTATE | | RISOLUZIONE | PRECISIONE | CAPACITÀ | CONDUTTANZE |
|---|---|---|---|---|---|
| **Mod. 5608 - Cod. TS/3000-00** | | | | | |
| Tens. c.c. | da 200 mV a 1000 V | da 100 µV a 1 V | ± 0,8 % su tutte le portate | – | 2 µS ± 2%<br>200 nS ± 4% |
| Tens. c.a. | da 200 mV a 1000 V | – | da 1,2% a 2% | | |
| Corr. c.c. | da 200 µA a 10 A | da 0,1 µA a 10 mA | ± 0,8% su tutte le portate | | |
| Corr. c.a. | da 200 µA a 10 A | – | da ± 0,8% a ± 1% | | |
| Resistenza | da 200 Ω a 20 MΩ | da 0,1 Ω a 10 KΩ | da ± 0,8% a 1,2% | | |
| **Mod. 7608 - Cod. TS/3010-00** | | | | | |
| Tens. c.c. | da 200 mV a 1000 V | da 100 µV a 1 V | ± 0,8% su tutte le portate | – | – |
| Tens. c.a. | da 200 mV a 750 V | – | da 1,2% a 2,5% | | |
| Corr. c.c. | da 2 mA a 10 A | da 1 µA a 10 mA | da ± 0,8% a ± 1% | | |
| Corr. c.a. | da 2 mA a 10 A | – | da ± 0,8% a ± 1% | | |
| Resistenza | da 200 Ω a 20 MΩ | da 0,1 Ω a 10 KΩ | da ± 0,8% a ± 1,2% | | |
| **Mod. 7005 - Cod. TS/3025-00** | | | | | |
| Tens. c.c. | da 200 mV a 1000 V | da 10 µV a 100 mV | da ± 0,05% a ± 0,1% | – | – |
| Tens. c.a. | da 200 mV a 750 V | da 10 µV a 100 mV | da ± 0,5% a ± 0,75% | | |
| Corr. c.c. | da 200 µA a 10 A | da 10 nA a 1 mA | da ± 0,5% a ± 2% | | |
| Corr. c.a. | da 200 µA a 10 A | da 10 nA a 1 mA | da ± 0,75% a ± 2% | | |
| Resistenza | da 200 Ω a 20 MΩ | da 10 mΩ a 1 KΩ | da ± 0,2% a ± 2% | | |
| **Mod. 7105 - Cod. TS/3015-00** | | | | | |
| Tens. c.c. | da 200 mV a 1000 V | da 100 µV a 1 V | ± 0,5% su tutte le portate | da 2 nF a 20 µF<br>Risoluzione<br>da 1 pF a 10 nF<br>Precisione<br>± 1% | 200 nS<br>Risoluzione<br>0,1 nS<br>Precisione<br>± 3% |
| Tens. c.a. | da 200 mV a 750 V | da 100 µV a 1 V | da ± 1% a ± 2% | | |
| Corr. c.c. | da 2 mA a 10 A | da 1 µA a 10 mA | da ± 0,8% a ± 1,5% | | |
| Corr. c.a. | da 2 mA a 10 A | da 1 µA a 10 mA | da ± 1% a ± 1,5% | | |
| Resistenza | da 200 Ω a 20 MΩ | da 0,1 Ω a 10 KΩ | da ± 0,8% a ± 1,5% | | |

- Altre prestazioni: prova diodi, prova transistor
- Alimentazione: 1 pila da 9 V

DISTRIBUITI DALLA **G.B.C. italiana**